



Munich Personal RePEc Archive

Regions to live Synthetic index of departmental quality of life

Pérez, Carlos Andrés and Burbano, Carolina and Londoño,
Harold

Cámara de Comercio de Cali

November 2017

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/90257/>

MPRA Paper No. 90257, posted 30 Nov 2018 08:58 UTC

Compás Empresarial y de Competitividad No. 1

Regiones para vivir ***Índice Sintético de Calidad de Vida Departamental***

Carlos Andrés Pérez
Carolina Burbano
Harold Londoño

Abstract

This paper presents the design and calculation of the Synthetic Quality of Life Index (ISCV) for the Colombian departments in 2016. The results allow identifying aggregately the way in which the different selected environmental conditions, grouped in the dimensions of Basic Conditions, Economic Opportunities and Human Capital, affect the probability that people can enjoy a better quality of life.

The results show the great heterogeneity of environmental conditions among Colombian departments and allow orienting and prioritizing programs and public policies that could contribute more effectively to improving the quality of life in each region. In terms of the Index, Cundinamarca (including Bogotá), Valle del Cauca and Atlántico occupy the first positions among the group evaluated, indicating that the inhabitants of these departments can enjoy better living conditions. The design and measurement of this indicator represents a contribution in the field of study of the quality of life in Colombia, proposing a powerful set of variables, selected from the Principal Component Analysis method, which overcomes the statistical tests that validate the exercise.

Resumen

Este trabajo presenta el diseño y cálculo del Índice Sintético de Calidad de Vida (ISCV) para los departamentos colombianos en 2016. Los resultados permiten identificar, de manera agregada, la forma en que las distintas condiciones de entorno seleccionadas, agrupadas en las dimensiones de Condiciones Básicas, Oportunidades Económicas y Capital Humano, inciden sobre la probabilidad de que las personas puedan disfrutar de una mejor calidad de vida. Los resultados evidencian la gran heterogeneidad de condiciones de entorno entre los departamentos colombianos y permiten orientar y priorizar los programas y políticas públicas que podrían contribuir de forma más efectiva a mejorar la calidad de vida en cada región. En términos del Índice, Cundinamarca (incluida Bogotá), Valle del Cauca y Atlántico ocupan las primeras posiciones entre el grupo evaluado, indicando que los habitantes de estos departamentos pueden disfrutar de mejores condiciones de vida. El diseño y medición de este indicador representa una contribución en el campo de estudio de la calidad de vida en Colombia, proponiendo un potente conjunto de variables, seleccionadas a partir del método de Análisis de Componentes Principales, que supera las pruebas estadísticas que validan el ejercicio.

Palabras Clave: Colombia, calidad de vida, economía regional, análisis de componentes principales

Cámara de Comercio de Cali
Noviembre de 2017

Presentación

Desde principios de 2014, la Cámara de Comercio de Cali publica semanalmente documentos de análisis sobre diversas temáticas relevantes para el seguimiento a la actividad económica, el desarrollo empresarial y la competitividad regional. Estos documentos son publicados en formato de informes o reportes, presentando análisis técnicos y descripciones metodológicas concisas que permiten su ágil lectura.

La serie **Compás Empresarial y de Competitividad** corresponde a un nuevo producto de la Cámara de Comercio de Cali, que tiene como principal objetivo divulgar con periodicidad trimestral, en formato de documentos de trabajo, los resultados de investigación del equipo de profesionales de la Unidad Económica y de Competitividad de la entidad.

Este primer número de la serie corresponde a los resultados del Índice Sintético de Calidad de Vida Departamental, diseñado por la Cámara de Comercio de Cali y calculado para Colombia con base en la información disponible al año 2016.

Como se expone en el cuerpo del documento, este trabajo presenta dos principales aportes en el campo de la cuantificación e identificación de los aspectos determinantes de la calidad de vida de las personas en una región. El primero, corresponde a la implementación de una metodología que garantiza la selección de las variables más relevantes, desde el punto de vista estadístico, en la construcción de un índice sintético, lo que permite comparar las condiciones observadas en los departamentos colombianos y que inciden de manera conjunta sobre la calidad de vida de las personas. En segundo lugar, las variables empleadas para la construcción del índice permiten hacer comparaciones objetivas sobre aspectos “maniobrables” por parte de gobiernos municipales y departamentales, de tal forma que puede ser empleado para orientar acciones de política pública, programas de fundaciones y de responsabilidad social empresarial.

La temática de investigación propuesta para esta primera publicación refleja el lineamiento institucional de la Cámara de Comercio de Cali según el cual el crecimiento empresarial y la competitividad regional, sus temas dominantes, son aspectos fundamentales para el desarrollo de una sociedad en la medida que contribuyen a generar más oportunidades y mejores condiciones de vida para las personas.

Esperamos que cada Compás dinamice el debate y la interacción de la Cámara con empresarios, gremios, instituciones e investigadores interesados en avanzar en el entendimiento de los temas relacionados con el crecimiento empresarial y la competitividad regional. Si las empresas crecen, la región crece.



Esteban Piedrahíta
Presidente Cámara de Comercio de Cali

1. Introducción

La medición comparativa de calidad de vida ha generado una amplia literatura académica, llegando a constituirse en uno de los principales campos de investigación de la economía. Como fruto de este gran interés por identificar cuáles son los factores que permiten disfrutar de una vida prolongada, en condiciones confortables y que garanticen el desarrollo personal de los ciudadanos, existen diversos trabajos aplicados basados en diferentes metodologías cuantitativas.

Estos estudios han tomado como referente variables que permiten hacer análisis comparativos para países, regiones, áreas metropolitanas y ciudades. Los trabajos desarrollados han propuesto enfoques según los cuales las condiciones de vida relevantes son aquellas que puedan llegar a garantizar el aprovechamiento de oportunidades por parte de los ciudadanos para ejercer sus derechos económicos y personales.

Al ser un campo de investigación tan subjetivo, existen diferentes planteamientos conceptuales y metodológicos. A la proliferación de indicadores de calidad de vida propuestos, se pueden sumar otros índices que emplean alguna medición relacionada para hacer ordenamientos de dimensiones de análisis como la competitividad, el progreso social, la libertad individual, la equidad, entre otros; en los que la calidad de vida de las personas es una variable de referencia para su construcción.

En este documento se presenta la justificación conceptual, metodología propuesta y los resultados del cálculo de un índice de calidad de vida para los departamentos colombianos. El índice se soporta en la aplicación de la metodología de Análisis de Componentes Principales e incluye variables que, por su naturaleza, son susceptibles de administrar a través de la implementación focalizada de políticas públicas o programas y proyectos de entidades no gubernamentales. Los resultados obtenidos permiten comparar de forma objetiva el grado en que los habitantes de los departamentos pueden disfrutar de un entorno regional que aumente la probabilidad de que alcancen una vida más larga, en mejores condiciones y con mayores oportunidades para prosperar en términos económicos.

La información disponible hace posible el cálculo del índice para 23 departamentos en el año 2016. Las variables seleccionadas para la construcción del índice están agrupadas según las tres dimensiones regionales asumidas como relevantes en la calidad de vida de las personas: Condiciones Básicas, Oportunidades Económicas y Capital Humano. Las variables son seleccionadas a partir de los planteamientos conceptuales más relevantes sobre este campo de investigación y la disponibilidad de información para los departamentos colombianos.

La metodología propuesta para el cálculo del índice asume que la manera en que cada una de las variables seleccionadas incide sobre la calidad de vida de las personas es distinta y depende de los niveles que alcancen las demás. Además, el valor del índice permite hacer un ordenamiento de los 23 departamentos para los cuales se hace la medición, según la probabilidad de que una persona (por ejemplo, un colombiano promedio), pueda contar, en términos relativos, con un entorno más favorable para disfrutar de una mejor calidad de vida en un determinado momento del tiempo.

Estos dos atributos del Índice de Calidad de Vida propuesto permiten catalogarlo como “Sintético”, toda vez que los valores obtenidos para dos departamentos permiten identificar en cuál de estos los niveles registrados de las variables seleccionadas se combinan de forma tal que una misma persona disfrutaría de una mejor calidad de vida.

Las mejores condiciones de entorno alcanzadas en un determinado departamento aumentan la probabilidad de que las personas disfruten de una mejor calidad de vida, de tal forma que un mejor desempeño relativo de estas condiciones en dicho departamento incentivaría los flujos migratorios hacia este desde aquellos departamentos en los que se registren peores condiciones. El efecto de saturación o congestión en las ciudades, áreas metropolitanas y departamentos de mejor desempeño relativo implicaría un deterioro de las condiciones de entorno y de la calidad de vida de las personas, en el sentido en que lo propone Glaeser (2011). De esta forma, se considera apropiado que la medición de dichas condiciones de

entorno de las personas en los departamentos se realice de manera puntual para un determinado momento en el tiempo, es decir, para un mismo año.

La razón por la cual se define como espectro de análisis geográfico en esta investigación a los departamentos corresponde a que se considera que la calidad de vida de las personas está determinada por las condiciones de entorno registradas, no solo en la ciudad de residencia, sino incluso en la ciudad región y departamento que habitan.

El Índice Sintético de Calidad de Vida (ISCV) presenta dos principales aportes para este campo de la investigación económica. El primero, corresponde a la implementación de una metodología que garantiza la selección de las variables más relevantes desde el punto de vista estadístico, lo que permite comparar las condiciones observadas y que inciden de manera conjunta sobre la calidad de vida de las personas. En segundo lugar, las variables empleadas permiten hacer comparaciones objetivas sobre aspectos “maniobrables” por parte de gobiernos territoriales, de tal forma que puede ser empleado para orientar acciones de política pública.

Las mejores condiciones de entorno que permiten disfrutar de una mejor calidad de vida en un departamento deberían estar estrechamente relacionadas con las diferencias objetivas de aquellas variables que podrían explicar la decisión de las personas por residir en un determinado territorio, bajo el supuesto de que aspectos como vínculos familiares, culturales, de arraigo y sentido de pertenencia no fuesen relevantes. Desde esta perspectiva, el ISCV podría predecir el sentido de los flujos migratorios netos entre departamentos, aspecto que se deja de lado en este trabajo y se plantea como pregunta de investigación que podría ser abordada posteriormente, así como la verificación de la posible relación de las mejores condiciones de entorno y calidad de vida para la atracción de inversiones y creación de empresas.

Además de esta introducción, en la siguiente sección se presenta el marco conceptual que orienta la investigación, en la tercera sección se referencian las principales mediciones internacionales de calidad de vida, seguida por la revisión de los más relevantes ejercicios realizados para Colombia. En la quinta sección se presenta el análisis descriptivo de las variables empleadas en la construcción del ISCV, seguida por la descripción de la metodología y los resultados obtenidos. Finalmente, en la octava sección se presentan las conclusiones.

2. Marco conceptual

La calidad de vida corresponde a un concepto abordado desde diferentes áreas de investigación cualitativa y cuantitativa. En general, se relaciona con el nivel de satisfacción con las condiciones de entorno, así como con las oportunidades y libertades que tienen las personas en una sociedad. Los aspectos relevantes serán aquellos que contribuyan a determinar ese nivel subjetivo de satisfacción general con la vida. Desde el punto de vista objetivo, se deben incorporar en el análisis las condiciones que contribuyen a que las personas puedan disfrutar de una existencia prolongada, en condiciones de bienestar y con acceso a los bienes y servicios necesarios para ello.

La definición del concepto de calidad de vida a partir de la satisfacción personal de los individuos ha sido objeto de críticas debido a que la información imperfecta puede generar falsas expectativas sobre el futuro y así una errada percepción del nivel actual de condiciones de vida de las personas. Edgerton, Bollinger y Herr (1984) argumentan que los individuos pueden ser optimistas sobre las condiciones generales de sus vidas en el futuro, revelando altos niveles de satisfacción con las actuales, cuando en verdad estas condiciones pueden ser adversas.

Diversos autores han abordado en las últimas cinco décadas el análisis de los factores determinantes de un mayor nivel de satisfacción con la vida, así como de aquellos relacionados con la mayor longevidad, mejores condiciones de bienestar y mayores niveles de riqueza. Amartya Sen, uno de los autores más reconocidos en este campo de investigación de las ciencias sociales, afirma que el concepto económico de la utilidad del consumidor, entendido como placer, deseo cumplido o elección, no aplica para el concepto de calidad de

vida, ni como objeto de valor ni como método de valoración (Sen, 1985). Según este planteamiento, la calidad de vida no se relaciona directamente con la opulencia, la disponibilidad de materias primas o los niveles de consumo, sino que corresponde a la posibilidad de alcanzar logros personales. Así, la calidad de vida, como un todo, se refiere a la capacidad de lograr propósitos personales, de tal forma que dicho concepto se aproxima a una noción económica de libertad personal.

El planteamiento de Sen corresponde a un refinamiento y ampliación del propuesto desde la economía del bienestar (Pigou, 1920), según el cual las decisiones de las personas, entendidas como consumidores, se reflejan en el grado de utilidad alcanzado, es decir, que el nivel de satisfacción de los deseos, placeres y preferencias de los individuos determinan su calidad de vida o felicidad. Este planteamiento es aceptado ampliamente, aunque deja de lado que los niveles de satisfacción alcanzados por dos personas no son necesariamente comparables.

Jenkins (1992), define la calidad de vida a partir de en fenómenos observables o descriptivos específicos y cuestiona el uso de juicios personales porque pueden estar influenciados por el estado emocional y motivaciones propias de la persona por mejorar su vida. Según Felce y Perry (1995), el concepto de calidad de vida corresponde a las formas de evaluar el bienestar general de una sociedad (bienestar físico, material, social y emocional). De acuerdo con los autores, una alta satisfacción no puede interpretarse a un mayor bienestar cuando no es posible aislar las expresiones de satisfacción de su propio contexto, que están a su vez influenciadas por la experiencia, las expectativas y juicios personales, los cuales pueden cambiar a lo largo de la vida del individuo.

El Índice Sintético de Calidad de Vida (ISCV) asume la definición del concepto de bienestar personal en el sentido que lo hace Cohen en Nussbaum y Sen (1993, p. 29). “...como un disfrute o más ampliamente, como un estado deseable o agradable de conciencia, que se asimila como bienestar hedonista [...], en el cual las preferencias ordenan jerárquicamente los estados del mundo, en el que las necesidades de una persona se satisfacen si esta obtiene un determinado estado del mundo, sea que lo sepa o no”.

El Índice corresponde entonces al planteamiento de Sen (1985), en el sentido de que no asume como comparables los niveles de satisfacción de las personas, así que no contempla valoraciones subjetivas de las personas sobre su calidad de vida. La metodología implementada para la construcción del indicador se soporta en la previa identificación de una serie de variables que, en el contexto colombiano, están asociados con mayores oportunidades de alcanzar una vida prolongada y en condiciones que promueven el cumplimiento de objetivos personales.

3. Mediciones y aplicaciones internacionales

Una primera aproximación a la medición objetiva del bienestar se planteó por el economista Simon Kuznets con la creación del sistema de contabilidad nacional norteamericano en 1934, que sentó las bases para lo que hoy se conoce como el Producto Interno Bruto (PIB). El valor de los bienes y servicios producidos serían la medida más precisa de la riqueza y de la actividad económica de los países y permitiría hacer comparaciones en términos de prosperidad.

Sin embargo, la medición del bienestar a partir del PIB o medidas estrictamente monetarias derivadas de este, como el Producto Nacional Bruto (PNB) o PIB per cápita, han sido catalogadas como incompletas al no abarcar las diversas condiciones que contribuyen que las personas disfruten de mejores condiciones. Un amplio número de investigadores y hacedores de política han desarrollado distintas metodologías e interpretaciones que permiten aproximarse a la medición de la calidad de vida de las personas. Algunos trabajos representativos sobre este tema corresponden a: Drewnowski y Scott (1966), Morris (1978), Hicks y Streteen (1979), McGranahan (1972), Ram, (1982), Leipert (1986), Dasgupta y Weale (1992), Daly y Cobb (1993).

En general, estos trabajos concluyen que el enfoque apropiado para hacer comparaciones entre los niveles de calidad de vida de las personas corresponde a una visión más amplia que el espectro del individuo. En

este sentido, el uso de indicadores agregados a nivel de ciudad, región o país es el indicado para abordar este tipo de ejercicios.

Según Nussbaum y Sen (1996), no se trata de conocer el dinero del que se dispone para un determinado número de habitantes, es necesario saber sobre la distribución de esos recursos y su efecto en la vida de las personas. Conocer su expectativa de vida, su salud, su educación, el tipo de trabajo que desempeñan, de los privilegios legales y políticos de los ciudadanos, cómo se estructuran las relaciones familiares, cómo la sociedad brinda la posibilidad de que las personas imaginen, se maravillen, sientan emociones diferentes a las relaciones comerciales “una descripción rica y completa de lo que las personas pueden hacer y ser.” (p.16).

Un índice ampliamente reconocido, el Índice de Desarrollo Humano (IDH), formulado por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en 1990, fue justificado en que: “la verdadera riqueza de una nación está en su gente. El objetivo básico del desarrollo es crear un ambiente propicio para que los seres humanos disfruten de una vida prolongada, saludable y creativa” (PNUD, 1990, p. 30).

De esta forma, basados en que son las personas y sus capacidades lo más relevante al momento de evaluar el desarrollo, el índice establece que la riqueza de una nación no define de manera completa el progreso socioeconómico de sus habitantes, aunque conservan una estrecha relación; porque puede capturar el nivel de vida material que alcanzan las personas, pero deja a un lado otras dimensiones fundamentales.

El IDH, publicado anualmente, ha orientado la clasificación de países en términos de bienestar, es decir, de la prosperidad de sus habitantes. No obstante, el IDH ha estado sujeto a diversas críticas, revisiones metodológicas, ajustes y mejoras a lo largo de los años (McGillivray, 1991; McGillivray y White, 1993; Hopkins, 1991 y Noorbakhsh, 1998). En particular, se destacan como críticas a este indicador el hecho de que su metodología de cálculo no permite hacer comparaciones intertemporales y a que el índice puede registrar mejores resultados de un periodo a otro incluso sin que ello se deba a variaciones en las condiciones de vida de las personas en un país. Además, se resalta como una limitación de este indicador el que corresponda a un promedio simple de sus variables (PIB per cápita, esperanza de vida y tasa de alfabetismo entre adultos), sin asignar ponderaciones de las mismas para el cálculo del índice (Feres y Mancero, 2001).

Según los resultados del más reciente informe del PNUD (2015), a partir del IDH se encuentra que los países con mejores condiciones de vida son Noruega, Australia, Suiza, Dinamarca y Países Bajos (nivel de desarrollo humano muy alto¹). Colombia, por su parte, se ubicó en la posición 97 entre 188 países incluidos, siendo clasificado como un país de desarrollo humano alto. Desde las primeras aplicaciones del IDH, se han registrado avances considerables para Colombia en términos relativos frente a los demás países evaluados, y por esta razón la medición del indicador pasó de 0,56 en 1980 a 0,68 en 2005 y 0,72 en 2014.

The Economist Intelligence Unit (2005), construyó un índice de calidad de vida cuya metodología incluye un componente subjetivo relacionado con la satisfacción con las condiciones de vida reportada por una muestra representativa de personas en cada país incluido en el estudio. Este nivel de satisfacción es relacionado con un conjunto de nueve variables catalogadas como determinantes objetivos de bienestar: bienestar material (PIB per cápita), salud (esperanza de vida al nacer), estabilidad política y calificaciones de seguridad, vida familiar (tasa de divorcios), vida en comunidad (tasa de asistencia a la iglesia o afiliación sindical), clima y geografía (latitud), seguridad del empleo (tasa de desempleo), libertad política (índice de libertad) e igualdad de género (relación entre las ganancias promedio de hombres y mujeres).

Bajo la clasificación realizada por The Economist Intelligence Unit, Irlanda, Suiza, Noruega, Luxemburgo y Suecia fueron los países con los mayores niveles de calidad de vida en 2005. Colombia se ubicó en la posición 55 entre 111 países evaluados, mientras que en el ranking por PIB per cápita ocupó el puesto 67. Varios cuestionamientos se han planteado sobre el hecho de que el índice propuesto se fundamenta en los

¹ Entre las clasificaciones se encuentra desarrollo humano muy alto, alto, medio y bajo.

resultados de una encuesta de percepción aplicada a los habitantes de los países evaluados y a partir de estos se estiman las ponderaciones sobre las variables consideradas para la construcción del índice. Además, la inclusión de variables como la tasa de divorcios y la tasa de asistencia a iglesias y filiación sindical puede ser cuestionada por tratarse de aspectos valorados de forma distinta entre culturas. Finalmente, podría cuestionarse la inclusión de la variable de ubicación de los países (latitud) ya que esta no captura información completa sobre las características geográficas relevantes que puedan incidir en la calidad de vida de las personas.

Porter, Stern y Artavia (2013), basados en que las mejoras sociales y ambientales pueden no tener una relación directa con el desarrollo económico, evalúan la eficiencia del crecimiento económico como generador de mejores condiciones de vida para las personas. Para el efecto, construyen el Índice de Progreso Social (IPS) a partir de 3 dimensiones: necesidades básicas (nutrición, asistencia médica, vivienda y seguridad), fundamentos del bienestar (acceso a conocimientos, acceso a la información, salud y bienestar, sustentabilidad del ecosistema) y oportunidades (derechos personales, libertades, tolerancia e inclusión, educación superior).

En el más reciente ranking del Social Progress Imperative (Porter, Stern y Green, 2015), Noruega, Suecia, Suiza, Islandia y Nueva Zelanda lideran la clasificación. Colombia se ubicó en el puesto 66 entre 113 países evaluados, siendo considerado en el ranking como una nación con nivel medio-alto de progreso social y brechas de bienestar intermedias.

Los índices de calidad de vida más comúnmente empleados para hacer comparaciones entre países emplean diversas aproximaciones metodológicas, las cuales podrían clasificarse según la forma en que se pondera la importancia relativa de los diferentes factores determinantes del nivel de satisfacción con la vida o bienestar de las personas. Así, un primer tipo de aproximación metodológica corresponde a la ponderación equitativa de todos los factores seleccionados, como es el caso del IDH del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Otra alternativa es la asignación de ponderaciones según el nivel de bienestar o calidad de vida reportado por las personas a través de encuestas y la correlación entre esta respuesta y las condiciones preestablecidas conceptualmente como determinantes del nivel de bienestar reportado. Este tipo de aproximación corresponde al caso de índices como el diseñado por The Economist Intelligence Unit.

Finalmente, se han desarrollado ejercicios que reconocen distintos niveles de importancia asociada a los factores determinantes de la calidad de vida y asumen que dichas ponderaciones no están necesariamente determinadas de manera aislada por cada uno de los factores, sino que, por el contrario, la forma en que incide cada uno de ellos depende de la forma en que se combine con los demás. Esta aproximación corresponde a la empleada en el cálculo del IPS.

Como se mostrará más adelante, la metodología propuesta para el cálculo del Índice Sintético de Calidad de Vida Departamental corresponde a este último planteamiento. De esta forma, se soporta en un método estadístico que no asume un peso igual para cada factor definido ni emplea un método econométrico que permita asignar una ponderación fija a cada factor, independientemente de su nivel. El Índice Sintético de Calidad de Vida asume que la forma en que incide cada una de las variables empleadas sobre la calidad de vida de las personas está relacionada con el nivel registrado de las demás variables incorporadas en el cálculo del indicador y, así, con el sentido en que todas estas se correlacionan.

4. Aplicaciones para Colombia

Las condiciones de vida de la población colombiana son heterogéneas y existen marcadas diferencias entre departamentos, municipios, zonas urbanas y rurales. Así lo confirman los diversos estudios que se han realizado en el país a través de diferentes metodologías.

El PNUD (1985) construyó el IDH departamental como un indicador sintético de los logros medios obtenidos en las dimensiones fundamentales del desarrollo humano. Estas se capturaron a través de los indicadores: 1) esperanza de vida al nacer, 2) logro educativo (alfabetismo adulto e índice de escolaridad) 3) índice del ingreso (PIB real).

Los resultados para 1985, muestran que las condiciones observadas en Bogotá les permitían a sus habitantes disfrutar, en términos relativos, de un mayor nivel de desarrollo en el contexto nacional. En segundo lugar, se encontraban los departamentos de La Guajira, Cundinamarca, Valle del Cauca y Quindío, dentro de 24 territorios evaluados. En 2010, último año para el que se dispone de información departamental siguiendo esta metodología (PNUD, 2011), Bogotá, Santander, Casanare, Valle del Cauca y Antioquia fueron las regiones líderes en este ranking, entre 29 departamentos analizados.

Otro indicador de referencia en Colombia es el Índice de Condiciones de Vida (ICV) del Departamento Nacional de Planeación (DNP) (2005a). Según esta medición, que admite valores entre 0 y 100, durante 1985 y 2003 el país avanzó en términos de condiciones de vida, al pasar de un índice de 60,2 a 77,5². Asimismo, fueron capturadas las desigualdades urbano-rurales en las condiciones de vida: para las cabeceras urbanas se registró un índice de 83,8, mientras que en las zonas rurales (resto) fue 59,1 en 2003.

El ICV también se calculó por el DNP (2003) para los departamentos y municipios de Colombia desde 1997 hasta el último Censo de 2005 (Encuesta Nacional de Hogares del DANE para los años 1997-2000 y Encuesta Continua de Hogares del DANE para 2003, para los municipios la información también proviene de la base de datos del Sisbén). Agregando variables en cuatro grandes factores: acceso y calidad de los servicios, educación y capital humano, tamaño y composición del hogar y calidad de la vivienda. En 1997, Atlántico y Valle del Cauca reportaron el mayor puntaje entre 23 departamentos (excluyendo a Bogotá). En 2005, Atlántico, Valle del Cauca, Antioquia, Quindío y Risaralda fueron catalogados como los de mejores condiciones de vida, después de Bogotá, entre 23 entes territoriales evaluados (DNP, 2005b).

El escalafón de la competitividad de los departamentos de Colombia de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (Ramírez y De Aguas, 2015), integra toda la estructura competitiva en cinco grandes componentes: i) fortaleza de la economía, ii) infraestructura, iii) capital humano, iv) ciencia, tecnología e innovación y v) instituciones y finanzas públicas. Entre los mencionados, el de capital humano es una medida que se aproxima a la calidad de vida en los departamentos, al tener en cuenta indicadores de cobertura en salud (régimen contributivo y subsidiado), dependencia demográfica, resultado promedio en las pruebas de inglés de educación superior, resultado promedio en educación superior, tasa de embarazo adolescente, esperanza de vida al nacer, cobertura de educación básica y media, mortalidad infantil y competencia en informática, entre otros.

Según el escalafón, Cundinamarca (que incluye a Bogotá) registró la puntuación más alta en capital humano, con resultados cercanos estuvieron Santander, Antioquia, Valle del Cauca y Risaralda, entre 32 entes territoriales evaluados en 2015. La dinámica de largo plazo (2000-2015) de los niveles de capital humano indicó como principales ganadores a Atlántico, Valle del Cauca y Risaralda, departamentos que pasaron de ser considerados como “de nivel alto” a “líderes” en la dimensión de capital humano.

El Consejo Privado de Competitividad y la Universidad del Rosario (2016), construyeron el Índice Departamental de Competitividad (IDC) a partir de 3 grandes factores: eficiencia; sofisticación e innovación; y condiciones básicas. Este último factor involucra componentes como infraestructura (servicios públicos y conectividad informática), instituciones (desempeño y gestión fiscal, transparencia, seguridad y justicia), tamaño del mercado (interno y externo), educación básica y media (cobertura y calidad), salud (cobertura, primera infancia y calidad en salud) y medio ambiente (activos naturales, gestión ambiental y del riesgo). En este ranking, Bogotá, Antioquia, Santander, Risaralda y Boyacá fueron los de mejores condiciones básicas, el Valle del Cauca se ubicó de octavo entre los 26 departamentos evaluados en 2016.

Debe señalarse que la metodología empleada para el cálculo del IDC asigna mayores exigencias a los departamentos

² Cabe señalar, que al final de este periodo tuvo lugar la crisis de final de siglo, donde el PIB colombiano registró una caída de 4,3% en 1999 y la tasa de desempleo superó el 19%.

con mayor nivel de desarrollo. De esta forma, los resultados del índice obtenido para los departamentos en términos agregados (competitividad) y para cada uno de sus 3 grandes factores no son comparables en estricto sentido entre todos los departamentos analizados. Este planteamiento metodológico corresponde al propuesto por el Foro Económico Mundial (WEF, por sus siglas en inglés) para el cálculo del Índice Global de Competitividad (WEF, 2017).

El Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) publicado anualmente por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) (2016), parte de 15 indicadores agrupados en cinco dimensiones: condiciones de la vivienda, la cobertura de servicios públicos, educación del hogar, condiciones de la niñez y la juventud, la salud y el trabajo. Si bien este índice tiene como objetivo cuantificar y hacer comparables los niveles de pobreza en los departamentos, su planteamiento conceptual es lo suficientemente amplio y puede ser entendido como un ejercicio aproximado de calidad. Este índice cataloga como hogares pobres aquellos con privaciones absolutas en el 33% de los indicadores. Se evaluaron las regiones Atlántica, Oriental, Central, Pacífica (sin Valle del Cauca), Bogotá, Antioquia y Valle del Cauca.

De acuerdo con los resultados, para 2016, Bogotá y el Valle del Cauca fueron los territorios con menor IPM en Colombia. Asimismo, a través del análisis de pobreza multidimensional se verifican las desigualdades urbano-rurales, donde los centros poblados y rural disperso reportan un IPM 3,1 veces más alto al registrado en las cabeceras del país.

El IPM construido por el DANE a partir de la Encuesta de Calidad de Vida tiene representatividad regional, lo cual dificulta el análisis para departamentos y ciudades. El DNP (2017) calculó el IPM departamental entre 2009 y 2015, a partir de la información de la Gran Encuesta Integrada de Hogares y evaluó las interrelaciones entre la pobreza monetaria y la multidimensional. En la mayoría de los departamentos la pobreza monetaria supera la multidimensional. Sin embargo, en Meta y Valle del Cauca la tasa de pobreza monetaria fue similar a la multidimensional. Bogotá registra el IPM más bajo, seguido de Risaralda, Caldas, Boyacá y Antioquia. Valle del Cauca es décimo entre 24 departamentos evaluados.

Un conjunto de tipologías departamentales fueron propuestas por el DNP (2015), como medida más acertada para capturar la heterogeneidad territorial en cuanto a los niveles de desarrollo. La metodología involucra seis componentes: urbano regional, condiciones de vida, económico, ambiental, institucional y seguridad. Los 32 departamentos y Bogotá son clasificados en tres entornos: desarrollo robusto (tipologías A y B), intermedio (tipologías C y D) e incipiente (tipología E). Bogotá y Cundinamarca lideraron el ranking, el Valle del Cauca se ubicó entre los que presentan un desarrollo intermedio y dentro del componente condiciones de vida, medida por el índice de pobreza multidimensional (base censo de 2005), fue el tercero después de Bogotá y San Andrés.

Las mediciones obtenidas a nivel municipal muestran también diferencias en la calidad de vida entre las ciudades del País. En el estudio desarrollado por el DNP (2015), se diseñaron siete tipologías para agrupar 1.100 municipios (excluyendo Bogotá); de esta forma, se encontró que 6% son de desarrollo robusto (tipologías A y B), 65% intermedio (C, D y E) y 29% se catalogan como municipios con entorno de desarrollo incipiente (F y G). Las principales ciudades de Colombia (Cali, Medellín, Barranquilla y Bucaramanga) lograron un entorno de desarrollo robusto, en términos relativos. En el caso del Valle del Cauca, sus 42 municipios fueron evaluados y 7,1% fueron catalogados como de desarrollo robusto, 88,1% intermedio y 4,8% incipiente.

Pérez y Arias (2007), calculan un índice monetario de calidad de vida de los habitantes para las 13 principales ciudades, con base en la encuesta de hogares de 2003 a partir de una estimación de salarios hedónicos. La metodología empleada permite cuantificar la valoración monetaria, revelada a través del mercado laboral, de un conjunto de características o atributos de las ciudades analizadas. Este ejercicio arroja que, según las dotaciones de los atributos urbanos evaluados, Pasto, Montería y Cartagena registran las mejores condiciones de calidad de vida para los trabajadores. Por su parte, la ciudad capital, Bogotá, fue quinta y Cali ocupó el puesto 11 entre los territorios evaluados.

La Universidad de los Andes y la Red de Ciudades Cómo Vamos (2015), bajo la metodología del Social Progress Imperative, calcularon el Índice de Progreso Social (IPS) municipal para 10 ciudades colombianas (Barranquilla, Bogotá, Bucaramanga, Cali, Cartagena, Cúcuta, Ibagué, Manizales, Medellín y Pereira) entre 2009 y 2014 (para 2015 fue incluida Yumbo). De esta forma, 11 municipios son medidos en progreso social con el objetivo de contribuir a la adopción de estrategias que impulsen un desarrollo inclusivo y sostenible.

El IPS tiene 12 componentes agrupados en 3 dimensiones: necesidades básicas (nutrición y cuidados médicos básicos, agua y saneamiento, vivienda y seguridad), oportunidades (derechos personales, libertad personal y de elección, tolerancia e inclusión y acceso a educación superior) y elementos de bienestar (acceso a conocimientos básicos y a la información, salud y bienestar y sostenibilidad del ecosistema). Manizales, Bucaramanga y Medellín registraron los niveles más altos de progreso social durante 2015, por encima de la ciudad capital. Cali, por su parte, fue octava entre las 11 ciudades evaluadas. En el componente elementos de bienestar, Cali ocupó la tercera posición.

Finalmente, Ayala y Meisel (2016) construyeron el Índice de Exclusión Social para 13 ciudades y áreas metropolitanas colombianas empleando la técnica estadística de componentes principales. Para los autores, las variables que inciden sobre el nivel de exclusión en social son las tasas de pobreza y de pobreza extrema, la proporción de la población perteneciente a alguna minoría étnica, la tasa de homicidios, la tasa de embarazo adolescente, la desigualdad de ingresos, la mortalidad infantil, la esperanza de vida al nacer, la tasa de desempleo, la proporción de habitantes sin educación, el acceso a bienes y servicios públicos, el porcentaje de población no aportante a seguridad social (pensión) y el rendimiento académico de los estudiantes.

En el análisis, Cartagena fue la ciudad que registró una mayor exclusión social, seguida por Cali, Cúcuta y Montería. La ciudad menos excluyente es Bucaramanga, seguida por Bogotá, Ibagué y Manizales. En particular, los resultados registrados en Cartagena y Cali están asociados a la alta importancia que tienen en el cálculo del índice la tasa de pobreza y el porcentaje de la población perteneciente a alguna minoría étnica.

Los índices aplicados para Colombia, como el de Calidad de Vida (Pérez y Arias, 2007), progreso social (Universidad de los Andes y Red de Ciudades Cómo Vamos, 2016) y de Exclusión Social (Ayala y Meisel, 2016), tienen un alcance limitado al no tener en cuenta en el análisis a las zonas rurales y considerar solamente determinadas ciudades del país (Tabla 1). Estos ejercicios, al centrarse en el análisis de las áreas metropolitanas de las ciudades capitales, desestiman los procesos de conurbación regional, pasando por alto que el espacio vital de las personas como ciudadanos y agentes económicos cada vez se restringe menos a la ciudad en la que residen (Jonas y Ward, 2007).

Asimismo, entre los componentes que conforman algunos de los índices, se encuentran variables subjetivas que involucran las percepciones de los individuos respecto a sus condiciones de vida, dichas opiniones pueden cambiar en función del estado mental y emocional del sujeto y pueden no reflejar las condiciones reales en que vive la gente (Edgerton, Bollinger y Herr, 1984 y Jenkins, 1992).

También se destaca que la construcción de algunos índices revisados incluye variables sin presentar suficiente evidencia empírica que respalde su relación con la calidad de vida de las personas o la categoría de análisis que se proponen medir. En el caso del trabajo de Ayala y Meisel (2016), se asume que los mayores niveles de diversidad cultural, étnica y racial en las ciudades reflejan exclusión social, aspecto que podría catalogarse incluso como contra intuitivo.

Respecto a los análisis departamentales más cercanos a la cuantificación de la calidad de vida (DNP, 2005), tienen la falencia de presentar un fuerte rezago de publicación al estar sujetos a la disponibilidad de información censal en el país para obtener resultados que sean representativos de la población departamental dado que la Encuesta de Calidad de Vida, disponible a 2016, es construida con representatividad regional (Caribe, Pacífica, Oriental, Valle del Cauca, Antioquia y Bogotá).

De esta forma, el diseño y cálculo de un Índice Sintético de Calidad de Vida para Colombia resulta pertinente. Este indicador construido con las cifras del último año (2016), permite clasificar los 23 departamentos analizados, según las condiciones identificadas como determinantes de oportunidades para disfrutar una mejor calidad de vida.

Tabla 1. Indicadores de calidad de vida aplicados en Colombia

Indicador y Autor	Alcance	Dimensiones	Metodología
Índice de calidad de vida - The Economist Intelligence Unit	Países (2005)	1) bienestar material, 2) salud, 3) estabilidad política y seguridad, 4) vida familiar, 5) vida en comunidad, 6) clima y geografía, 7) seguridad del empleo, 8) libertad política y 9) igualdad de género	Regresión multivariante utilizando las puntuaciones medias de satisfacción con la vida
Índice de desarrollo humano - PNUD	Países (2014) y departamentos de Colombia (2010)	1) vida larga y saludable, 2) conocimiento y 3) nivel de vida digno	Promedio simple de las dimensiones
Índice de condiciones de vida - DNP	País (2000), urbano-rural (2010), regiones, departamentos y municipios de Colombia (2005)	1) acceso y calidad de los servicios, 2) educación y capital humano, 3) y composición del hogar y 4) calidad de la vivienda	Análisis de componentes principales
Índice de pobreza multidimensional - DANE	Regiones de Colombia (2016)	1) condiciones de la vivienda, 2) la cobertura de servicios públicos, 3) educación del hogar, 4) condiciones de la niñez y la juventud, 5) la salud y 6) el trabajo	Promedio ponderado de las privaciones: Cada dimensión tiene igual peso, y al interior de cada una las variables toman el mismo peso
Escalafón de la competitividad, componente capital humano - CEPAL	Departamentos de Colombia (2015)	1) cobertura en salud, 2) dependencia demográfica, 3) resultado promedio de inglés, 4) resultado promedio en educación, 5) embarazo adolescente, 6) esperanza de vida, 7) cobertura de educación, 8) mortalidad infantil, 9) competencia en informática	Análisis de componentes principales
Índice de competitividad, componente condiciones básicas - CPC	Departamentos de Colombia (2016)	1) infraestructura, 2) instituciones, 3) tamaño del mercado, 4) educación básica y media, 5) salud y medio ambiente	Ponderación de variables: promedio simple del número de variables que pertenecen a un mismo subpilar. Ponderación de subpilares de cada pilar: a partir de un ejercicio de panel de expertos del CPC y la Universidad del Rosario. Ponderaciones de los pilares: promedio simple del número de pilares de cada factor
Índice de pobreza multidimensional - DNP	Departamentos de Colombia (2015)	1) condiciones de la vivienda, 2) la cobertura de servicios públicos, 3) educación del hogar, 4) condiciones de la niñez y la juventud, 5) la salud y 6) el trabajo	Promedio ponderado de las privaciones: Cada dimensión tiene igual peso, y al interior de cada una las variables toman el mismo peso
Tipologías de desarrollo - DNP	Departamentos y municipios de Colombia (2015)	1) urbano regional, 2) condiciones de vida, 3) económico, 4) ambiental, 5) institucional y 6) seguridad	Análisis de componentes principales
Índice de Calidad de Vida – Pérez y Arias	Ciudades de Colombia (2003)	1) Sensación de confort térmico, 2) número de universidades, 3) cercanía al mar y 4) el tamaño relativo de la malla vial (Km. pavimentados/vehículo)	Sumatoria del producto de los precios implícitos de las variables (valoración marginal social de cada una de las variables) y el nivel de estas en cada una de las ciudades
Índice de progreso social – Social Progress Imperative	Países (2015) y ciudades de Colombia (2015)	1) necesidades básicas, 2) fundamentos del bienestar y 3) oportunidades	Análisis de componentes principales
Índice de exclusión social - BANREP	Ciudades de Colombia (2016)	1) condición de pobreza, 2) población perteneciente a minorías étnicas, 3) tasa de homicidios, 4) embarazo adolescente, 5) desigualdad de ingresos, 6) mortalidad infantil, 7) esperanza de vida, 8) tasa de desempleo, 9) proporción de habitantes sin educación, 10) acceso a servicios públicos, 11) seguridad social en pensión y 12) rendimiento académico	Análisis de componentes principales

Fuente: Elaboración propia

5. Calidad de vida en los departamentos colombianos

El Índice Sintético de Calidad de Vida (ISCV) propuesto se centra en medir las condiciones de vida en los departamentos de Colombia, considerando no solo a las ciudades capitales o sus áreas metropolitanas, sino también las áreas rurales y otras ciudades de menor tamaño. Esta visión corresponde al planteamiento según el cual las ciudades capitales, como nodo central de una ciudad – región, tienen la capacidad de liderar, a través de relaciones económicas y sociales, los procesos de desarrollo a una escala más amplia que incluso las áreas metropolitanas (Scott y Storper, 2003 y Hamilton, 2014).

El análisis de las condiciones de vida de la población en cada departamento implica la comprensión de un conjunto de variables medibles y comparables. El índice propuesto utiliza información actualizada a 2016 e involucra únicamente variables objetivas, que en conjunto describen las condiciones de entorno que inciden sobre la calidad de vida en la población. Con base en la literatura revisada (PNUD, 1995; CEPAL, 2013; Barro y Sala-i-Martin, 2003; Hanushek, 2005; Stiglitz, Sen y Fitoussi, 2009; Serebrisky, 2014; Duryea y Robles, 2016, entre otros) y en la disponibilidad de información en Colombia, a continuación, se definen 3 dimensiones compuestas por 20 variables (Tabla 2).

Tabla 2. Dimensiones de la calidad de vida

Condiciones básicas

Proporción de hogares con acceso a servicio de energía eléctrica (%)
Proporción de hogares con acceso a servicio de gas (%)
Proporción de hogares con acceso a servicio de alcantarillado (%)
Proporción de hogares con acceso a servicio de acueducto (%)
Proporción de hogares con acceso a servicio de recolección de basuras (%)
Proporción de hogares con acceso a internet (%)

Oportunidades económicas

Incidencia de la pobreza monetaria (%)
Incidencia de la pobreza extrema (%)
Coeficiente de desigualdad de GINI
Tasa de ocupación (%)
Tasa global de participación femenina (%)
Población afiliada a salud régimen contributivo y especial (%)
Población en edad de trabajar aportante a pensión (%)
Tasa de bancarización (por cada 100 adultos) (%)

Capital humano

Tasa de alfabetización (población de 15 años y más) (%)
Años promedio de educación (población de 5 años y más)
Puntaje promedio en las pruebas Saber 11 de Lenguaje, Matemáticas y Ciencias Naturales
Esperanza de vida al nacer (años)
Tasa de mortalidad infantil (defunciones de menores de 1 año por cada mil nacidos vivos)
Proporción de nacimientos en mujeres adolescentes (entre 10 y 19 años) (%)

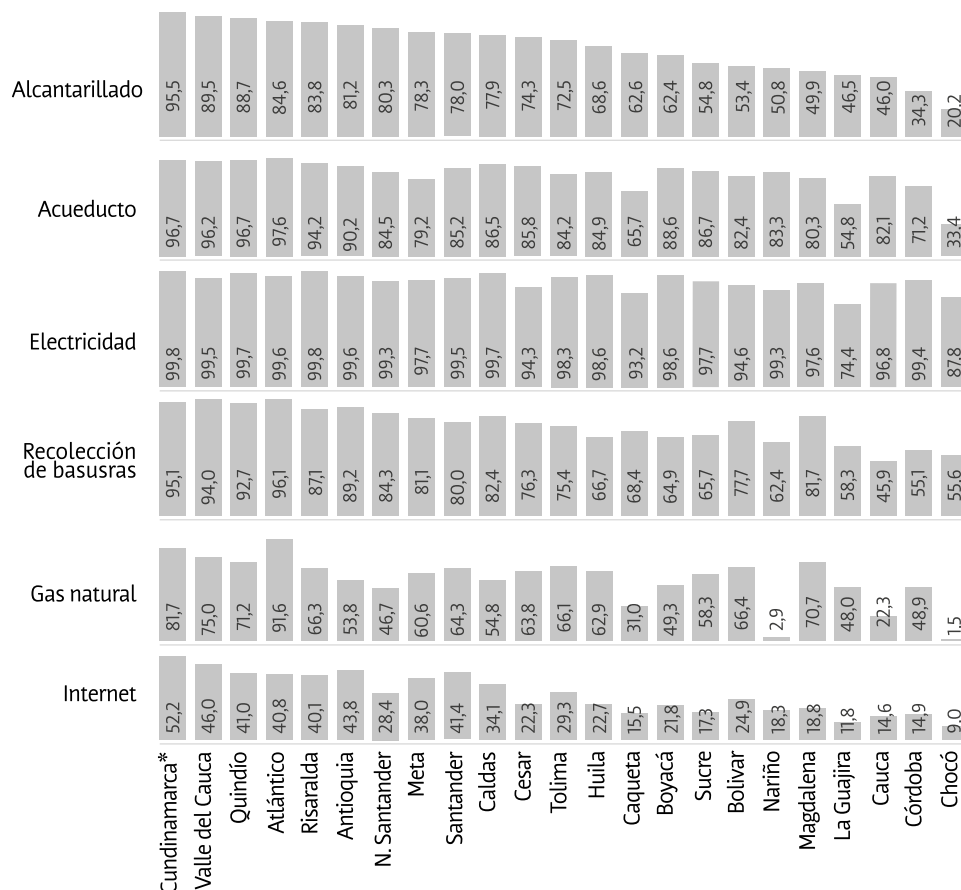
Fuente: Elaboración propia

Condiciones básicas

La dotación de infraestructura adecuada para las actividades de saneamiento público permite el acceso de los hogares a servicios básicos como acueducto, alcantarillado, energía eléctrica, gas y recolección de basuras; condiciones esenciales para la vida y que propician un entorno de salubridad, contribuyendo a vidas más sanas y longevas. De esta forma, la cobertura de servicios básicos en los territorios implica mejores condiciones de vida, menor proporción de personas expuestas a enfermedades, que los niños puedan asistir de forma regular a la escuela, que las mujeres pueden participar laboralmente y que los trabajadores sean más productivos (Serebrisky, 2014).

De acuerdo con la disponibilidad de información de la Gran Encuesta Integrada de Hogares del DANE, en los 23 departamentos de Colombia analizados en el presente estudio, la proporción de hogares con acceso al servicio de energía eléctrica estuvo por encima de 90%, exceptuando en La Guajira (74,4%) y Chocó (87,8%) durante 2016. Por el contrario, existe una alta heterogeneidad departamental en el acceso de los hogares a gas natural en donde, por ejemplo, en Nariño y Chocó menos del 3% de los hogares cuenta con este servicio y en Cundinamarca y Atlántico supera el 80% (Gráfico 1).

Gráfico 1. Hogares (%) con acceso a servicios de alcantarillado, acueducto, electricidad, recolección de basuras, gas natural e internet – 2016



Fuente: GEIH DANE – Cálculos propios

*Cundinamarca incluyendo a Bogotá

En 18 de los 23 departamentos analizados el porcentaje de hogares con servicio de agua potable a través de acueducto fue superior a 80% en 2016. Meta, Caquetá, La Guajira, Córdoba y Chocó fueron los departamentos más rezagados.

Es importante resaltar que los departamentos con acceso prácticamente universal en electricidad, agua y saneamiento, a su vez se caracterizan por ser más urbanizados. En Atlántico, 95,7% de la población reside en el casco urbano y 99,6% de los hogares cuenta con electricidad, 97,6% acueducto y 84,6% alcantarillado. Cundinamarca, Quindío y Valle del Cauca tenían más del 87% de su población habitando en zonas urbanas en 2016.

Los avances en el acceso a la información y el conocimiento que logran los individuos, es medido por el acceso a internet de los hogares. Las prácticas digitales potencian el desarrollo en la medida que generan beneficios que trascienden el entorno económico, pues se aplican a la administración pública, la política, la salud, la educación e investigación, promueven vínculos sociales y culturales (Tello, 2008). Incluso, la digitalización es tan importante para una sociedad que ha llegado a ser considerada un estado avanzado del desarrollo (CEPAL, 2013).

Entre los 23 departamentos estudiados, Cundinamarca (que incluye a Bogotá) y Valle del Cauca registraron más del 45% de los hogares con acceso a internet en 2016. De otro lado, en Córdoba, Cauca, La Guajira y Chocó la proporción de hogares con este servicio no supera el 15%.

Oportunidades económicas

La incidencia de la pobreza es una variable pertinente en la medición del avance social, debido a que las personas que viven en esta condición no disponen de suficientes ingresos para garantizar el acceso a bienes y servicios catalogados como esenciales para alcanzar una vida digna.

De otra parte, la desigualdad de ingresos, aproximada por el coeficiente de GINI, también representa una variable relevante en el bienestar de la población, toda vez que el nivel de ingresos oculta las desigualdades internas (no refleja las privaciones de las personas). La concentración de los ingresos incide en la desigualdad política y, por lo tanto, debilita la institucionalidad democrática; asimismo, una alta desigualdad disminuye el acceso a la formación de capital humano en amplios sectores de la población.

En 2016, 4,1 millones de personas vivían en la pobreza extrema³ en Colombia, es decir, el 8,5% de la población. Entre los 23 departamentos de Colombia, 15 tienen al menos 30% de sus habitantes clasificados como pobres⁴. En Chocó, La Guajira, Cauca y Magdalena más de la mitad de la población vive en situación de pobreza, al mismo tiempo que se registran mayores desigualdades en los ingresos⁵ (Gráfico 2).

Las oportunidades laborales son capturadas en la tasa de ocupación que indica la capacidad de la economía para emplear a la Población en Edad de Trabajar (PET); cuando la probabilidad de ocuparse se incrementa, significa que más personas están siendo productivas, una mayor proporción de hogares está obteniendo ingresos y por lo tanto un mayor porcentaje de la población accede a bienes y servicios, puede ahorrar para su vejez, se educa, disfruta de mayor seguridad económica, entre otras condiciones favorables. Se asume que una región con mayor porcentaje de la población desempeñando alguna actividad productiva genera mejores condiciones de bienestar para todos los habitantes.

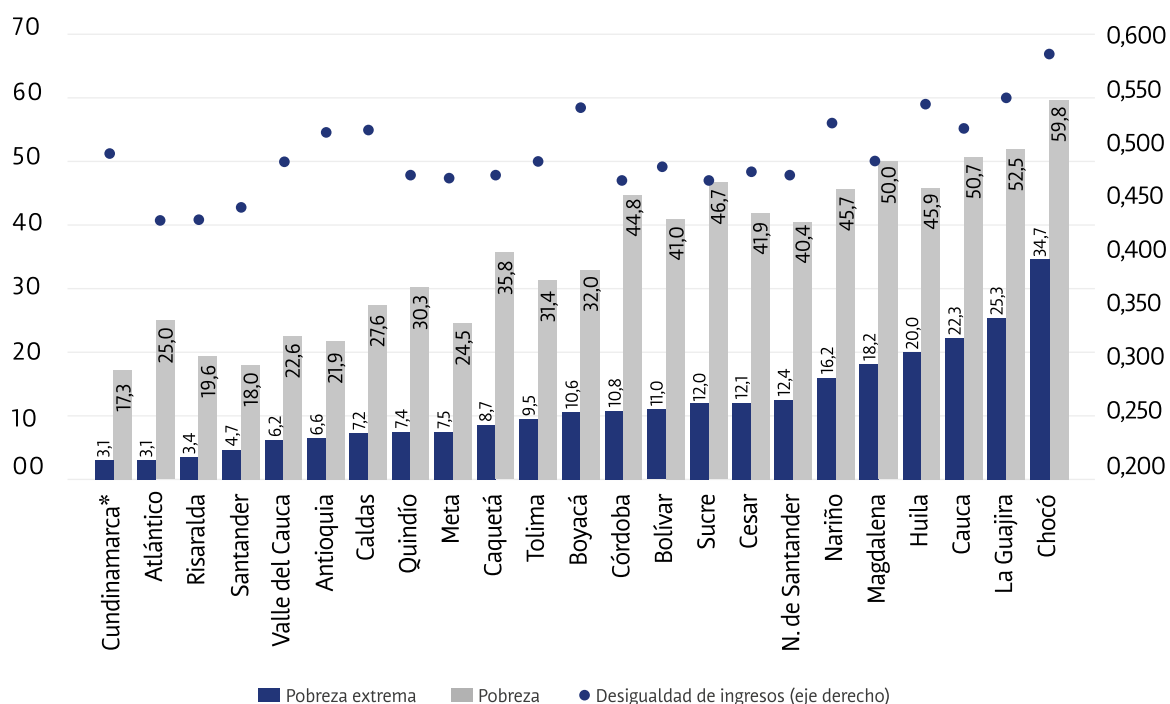
En Colombia, la tasa de ocupación en 2016 fue 58,7%. Cundinamarca, Nariño, Santander, Tolima y La Guajira lograron ocupar más del 60% de su PET. En general, los 23 departamentos en 2016 lograron una tasa de ocupación superior al 45% (Gráfico 3).

³Según el DANE ocurre cuando el ingreso mensual per cápita de un hogar se sitúa por debajo de la línea de pobreza extrema (para Colombia fue COP 114.692 en 2016).

⁴Según el DANE ocurre cuando el ingreso mensual per cápita de un hogar se sitúa por debajo de la línea de pobreza monetaria (para Colombia fue COP 241.673 en 2016).

⁵Medida por el coeficiente de GINI, que toma valores entre 0 y 1, donde 0 indica perfecta igualdad y 1 perfecta desigualdad en la distribución de los ingresos.

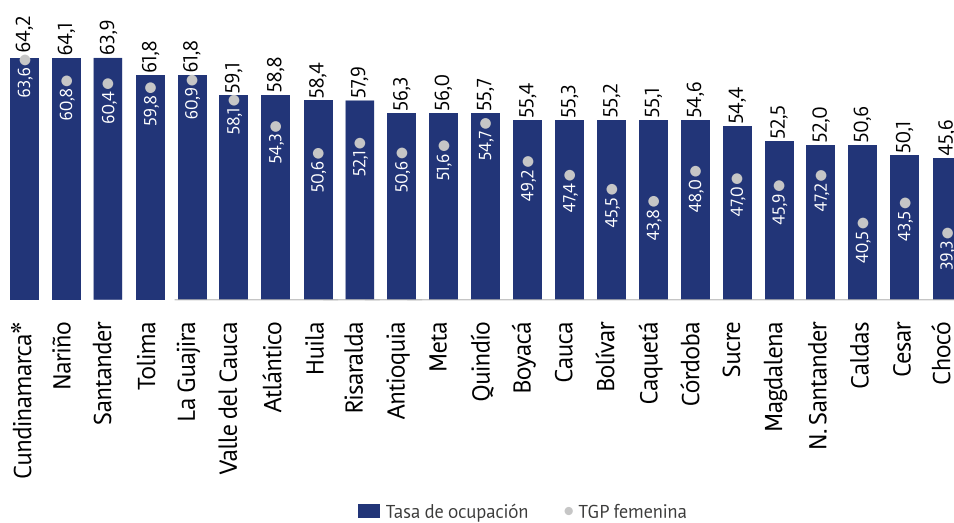
Gráfico 2. Incidencia de la pobreza (%), pobreza extrema (%) y coeficiente de GINI - 2016



Fuente: DANE – Elaboración propia

* Las cifras de pobreza y pobreza extrema corresponden a Cundinamarca incluyendo a Bogotá. El coeficiente de desigualdad de GINI se refiere únicamente a Bogotá

Gráfico 3. Tasa de ocupación total** (%) y tasa de participación femenina (%) – 2016



Fuente: GEIH DANE – Cálculos propios

*Cundinamarca incluyendo a Bogotá

**Incluye ambos sexos

Según el PNUD (1995), la pobreza se caracteriza por tener rostro femenino y nace en la desigualdad de género del mercado laboral, el trato desigual en el sistema de bienestar social y la falta de poder de la mujer en la familia. El acceso de la mujer a ingresos independientes es considerado un reto mundial ya que una mayor participación laboral femenina en una sociedad indica menor desigualdad de ingresos, hecho que a su vez refuerza la reducción de la incidencia de la pobreza porque más hogares podrán acceder a bienes y servicios esenciales. En general, se asume que no solo las mujeres, sino también los hombres, niños y personas mayores en un Departamento con mayor participación femenina en el mercado laboral experimentan mejores condiciones de vida, esto por cuenta de una mayor proporción de la población total ejerciendo alguna actividad productiva y porque las mujeres tienen oportunidades de desarrollo personal similares a los hombres.

La tasa de ocupación laboral de los departamentos se relaciona positiva y significativamente con la tasa de participación laboral femenina. En Cundinamarca, la probabilidad de emplearse (64,2%) y la participación de las mujeres en el mercado de trabajo (63,6%) en 2016 son más altas respecto a los demás departamentos (Gráfico 3). La participación femenina implica la superación de la exclusión social y las desigualdades de género, refleja logros como las mayores oportunidades para la mujer, la alfabetización femenina, el acceso a seguridad social y la participación política y económica de las mujeres.

La posibilidad de cotizar a una pensión se relaciona positivamente con la calidad de vida, toda vez que disponer de este ingreso durante la vejez corresponde a una protección financiera necesaria durante la etapa no productiva. En este sentido, opera como un “seguro” que ofrece las condiciones para un envejecimiento digno; además, permite a los adultos mayores satisfacer necesidades y tener mayor independencia en la toma de decisiones (Huenchuan y Guzmán, 2006).

En Colombia, las altas tasas de informalidad han impedido un mayor acceso a la cotización pensional. Al respecto, la proporción de aportantes a un fondo de pensión fluctuó entre 8,5% y 33,3% de la PET en los 23 departamentos evaluados en 2016, lo que implicaría que, como máximo, un tercio de la PET lograría pensionarse y un alto porcentaje de la población deberá continuar participando laboralmente en edades mayores o no contará con un ingreso asegurado durante la vejez (Tabla 3). Se supone que una sociedad en conjunto está mejor cuando una mayor proporción de personas puede contar con este tipo de aseguramiento, pues esto reflejaría un mayor desarrollo económico y generaría cierta tranquilidad para las personas durante su etapa productiva.

Según la Organización Mundial de la Salud-OMS (2006 y 2008), la salud es un derecho fundamental de las personas. El acceso a los servicios de salud es esencial para una vida sana y contribuye a aumentar la equidad sanitaria. No hay duda de que el progreso económico permite la adquisición de recursos monetarios necesarios para invertir en salud y a su vez un alto nivel de salud incrementa el nivel de ingreso (Weil, 2006).

En Colombia, el acceso al servicio de salud está garantizado constitucionalmente y es ofrecido a través del régimen subsidiado o contributivo. Sin embargo, en el primer caso, se originan presiones fiscales (para la nación y los territorios) que restringen las inversiones del Estado en otros rubros. La afiliación al régimen contributivo y especial, por su parte, representa una mayor inclusión al aparato productivo formal por parte de las personas. Al respecto, 75,2% de los hogares de Cundinamarca, 59,6% en el Valle del Cauca y 57,4% en Antioquia, reportaron estar afiliados a salud a través del régimen contributivo, mientras en Córdoba, Sucre y Chocó esta proporción es menor a 20%.

De otra parte, el acceso a los servicios financieros reduce la exclusión social porque contribuye a que las personas se conecten de mejor manera a los mercados formales de bienes y servicios. La falta de acceso al sistema financiero dificulta el depósito de fondos para el ahorro y limita el acceso al crédito empresarial y para la compra de bienes y servicios que propician mejores condiciones de vida. Por lo tanto, una medida de bancarización como la proporción de la población que tiene cuentas de ahorro activas se aproxima a los avances en educación económica y financiera, que inciden en el bienestar de la sociedad.

Las tasas de bancarización en Cundinamarca, Santander, Antioquia y Huila fueron las más altas en 2016 entre los 23 departamentos. En Chocó y La Guajira menos del 35% de los adultos tiene una cuenta bancaria activa. En 11 de los 23 departamentos, la tasa de bancarización se encuentra entre 50% y 80 (Gráfico 4).

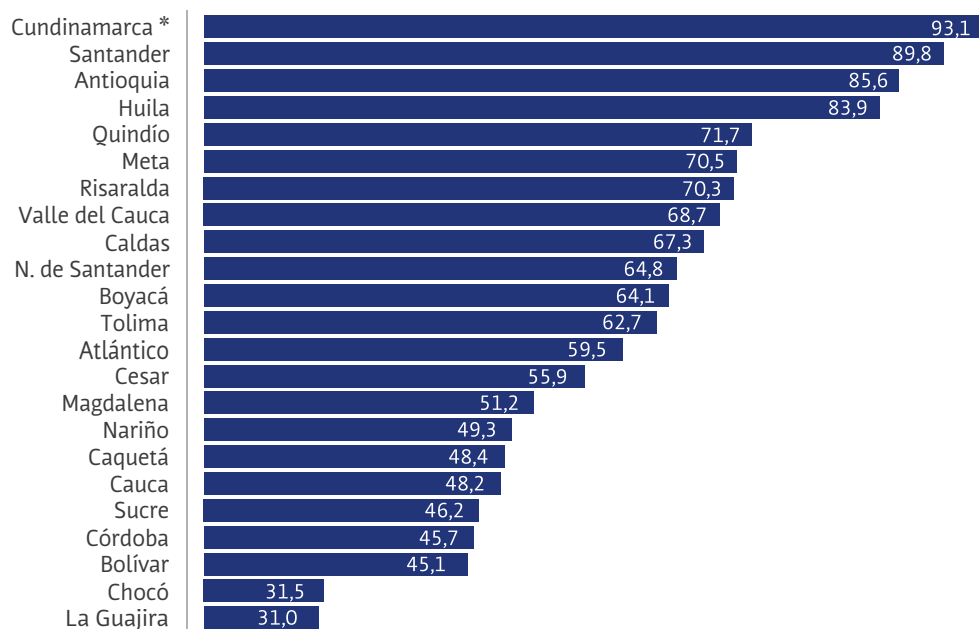
Tabla 3. Cotizantes a seguridad social en salud y pensión (%) – 2016

Departamento	Población ocupada afiliada a salud en régimen contributivo y especial (%)	PET cotizante a pensión (%)
Cundinamarca*	75,2	33,3
Antioquia	57,4	27,3
Valle del Cauca	59,6	24,0
Risaralda	51,4	22,5
Caldas	48,4	21,7
Santander	54,4	21,3
Atlántico	48,1	20,6
Quindío	51,1	19,8
Meta	47,9	17,8
Boyacá	41,4	16,8
Tolima	42,1	14,8
Bolívar	33,0	13,7
Huila	31,6	13,7
Cesar	29,8	13,1
Magdalena	32,7	12,8
N. de Santander	34,7	12,5
Caquetá	23,5	10,9
La Guajira	22,6	10,6
Cauca	23,6	10,2
Nariño	20,1	10,0
Chocó	15,7	9,0
Córdoba	19,8	8,8
Sucre	19,3	8,5

Fuente: GEIH DANE – Cálculos propios

*Cundinamarca incluyendo a Bogotá

Gráfico 4. Tasa de bancarización (por cada 100 adultos) – 2016



Fuente: Banca de las oportunidades – Cálculos propios

*Cundinamarca incluyendo a Bogotá

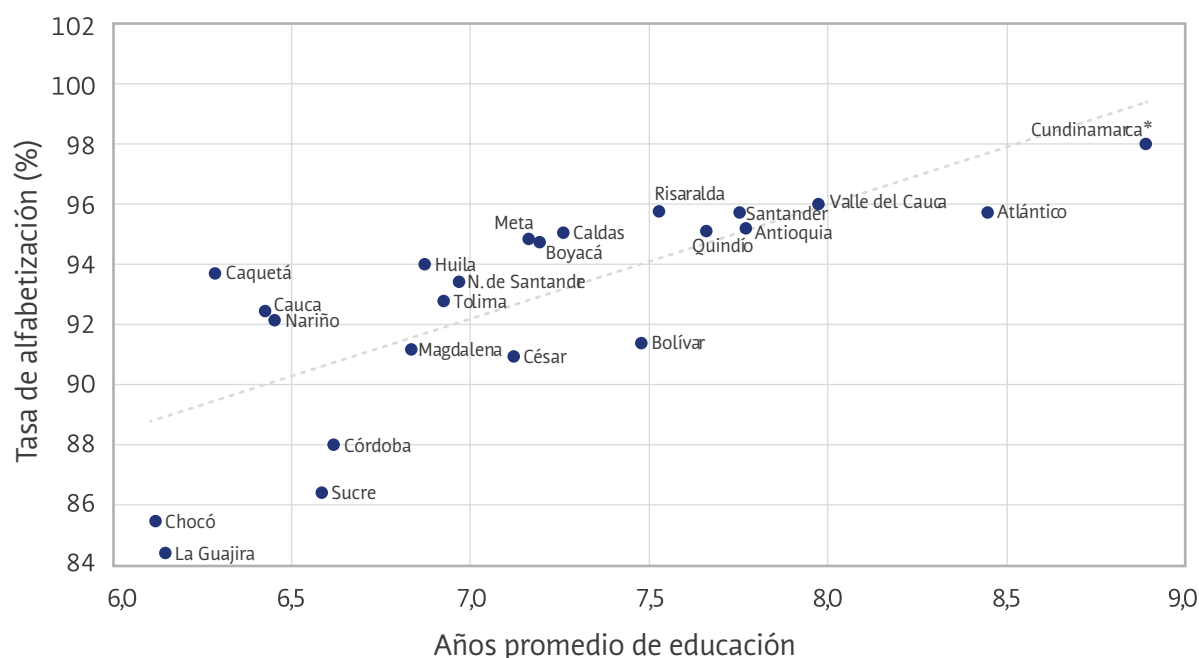
Capital humano

El capital humano es un factor importante en el comportamiento diferenciado de las tasas de crecimiento económico (Barro y Sala-i-Martin, 2003). Dicho capital se puede medir en forma de educación y salud. La inversión en capital humano en forma de educación incrementa la productividad de las personas y amplía sus oportunidades laborales. Una población más educada también logra influir de manera más efectiva en el avance político, cultural, científico y tecnológico.

La tasa de alfabetización en una sociedad corresponde a una medida de progreso social, toda vez que una mayor proporción de personas pueda acceder de manera autónoma a nuevos conocimientos generando mayores oportunidades de desarrollo social. Este planteamiento indica que, desde el punto de vista económico, el mayor nivel educativo de una persona genera retornos monetarios y no monetarios de carácter tanto privados como sociales, beneficiando no solo al individuo que se educa sino también a la comunidad en la que vive. Las personas más educadas tienden a ser más sanas, tienen mejores conexiones sociales y participan más en la vida cívica y política (Stiglitz et al., 2009).

En Córdoba, Sucre, Chocó y La Guajira menos del 90% de la población mayor de 14 años sabe leer y escribir, mientras que en Cundinamarca, Valle del Cauca, Risaralda, Atlántico, Santander, Antioquia, Quindío y Caldas este indicador supera el 95%. En los 23 departamentos analizados, el nivel educativo promedio se situó entre 6,1 y 8,9 años, liderado por Cundinamarca, que incluye a Bogotá, uno de los departamentos más urbanizados, con cobertura prácticamente universal en servicios públicos y con menor proporción de población en situación de pobreza y pobreza extrema. Por su parte, La Guajira, donde 45,2% de la población reside en zonas rurales y más de 50% de la población es pobre, registra la mayor tasa de analfabetismo y el segundo promedio de años de escolaridad más bajo (Diagrama 1).

Diagrama 1. Tasa de alfabetización (%) (población de 15 años y más) y años promedio de educación (población de 5 años y más) – 2016



Fuente: DANE – Cálculos propios
*Cundinamarca incluyendo a Bogotá

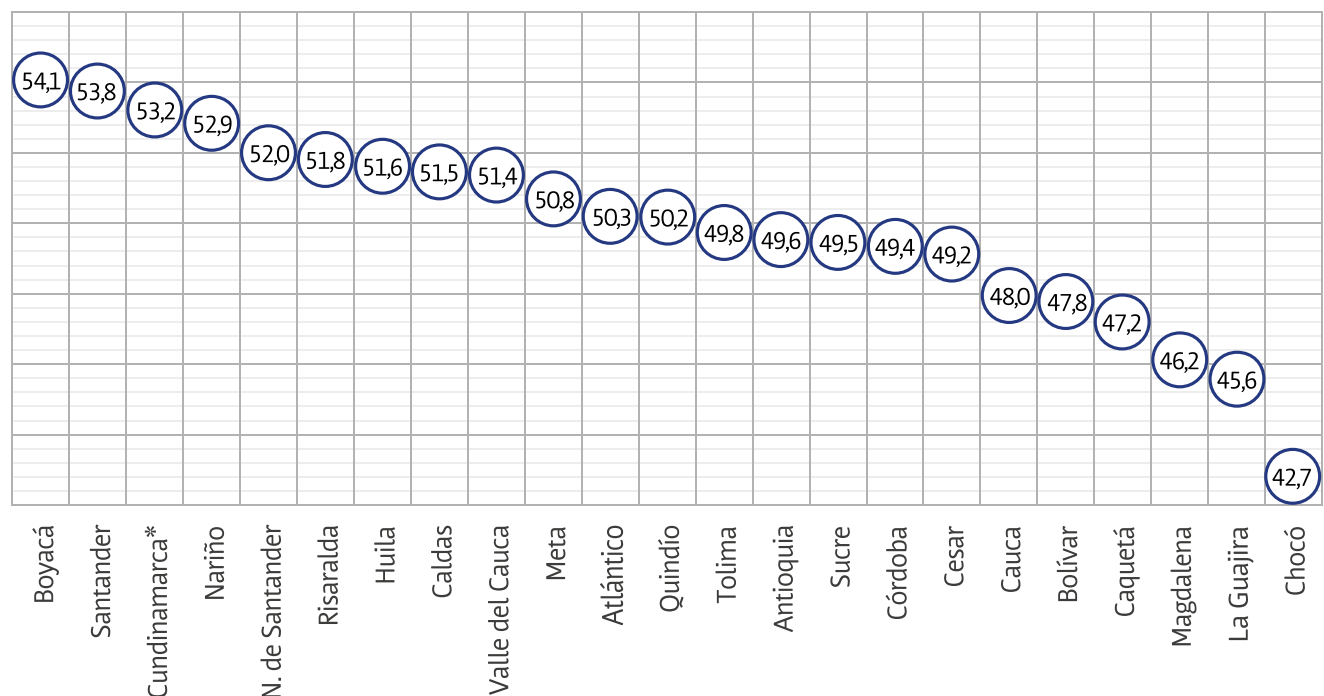
De acuerdo con Hanushek (2005), la calidad educativa refleja no solo el triunfo de la enseñanza formal, sino también el de un adecuado entorno familiar, normas culturales y el estado de salud de los estudiantes. Por lo tanto, el rendimiento académico refleja tanto la calidad de las instituciones educativas (docentes, dotación de las aulas, etc.) como las condiciones de entorno económico y social del estudiante (alimentación, condiciones de salubridad en el hogar, seguimiento de los padres a las labores del estudiante y a su asistencia escolar y el acceso del estudiante a una serie de bienes y servicios que potencian su aprendizaje).

La calidad de la educación en Colombia, medida por los resultados en las Pruebas Saber 11 de lectura, matemáticas y ciencias naturales realizadas por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES), muestra que los departamentos de Chocó y La Guajira, con las mayores tasas de analfabetismo y menores niveles de escolaridad promedio, también se encuentran entre los departamentos con menores resultados de rendimiento académico de sus estudiantes de último grado de secundaria y que aspiran ingresar a la educación superior (técnico, tecnólogo, universitario) (Gráfico 5).

De otra parte, el capital humano en forma de salud tiene importantes implicaciones en la productividad y calidad de vida de las personas; puede ser medido a partir de la tasa de mortalidad infantil, la esperanza de vida al nacer y la tasa de fecundidad adolescente.

En lo que se refiere a la tasa de mortalidad infantil, este es uno de los indicadores más utilizados para aproximar la calidad de vida de un país o una región debido a su carácter multidimensional: refleja las mejoras en la nutrición de las mujeres embarazadas, niños y recién nacidos, los avances en el alfabetismo femenino y los alcances del sistema de salud (PNUD, 1990).

Gráfico 5. Puntaje promedio en las pruebas Saber de Lenguaje, Matemáticas y Ciencias Naturales – 2016



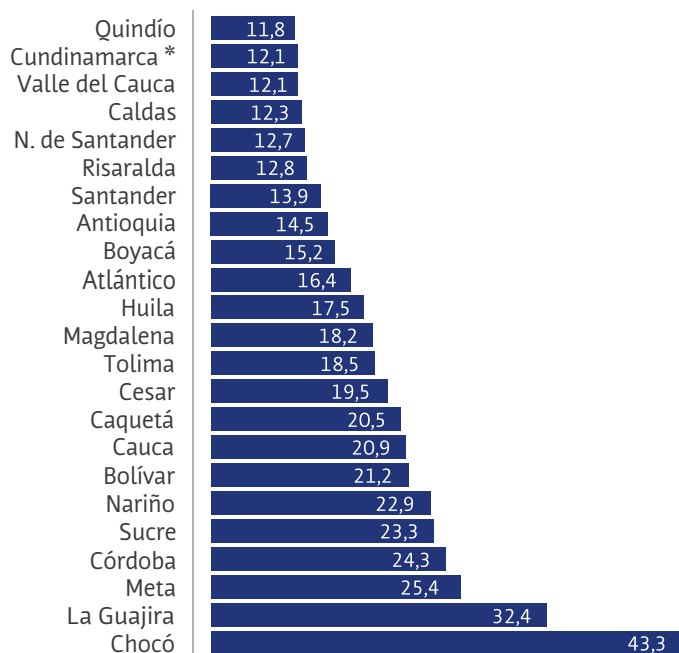
Fuente: ICFES – Cálculos propios
 *Cundinamarca incluyendo a Bogotá

Quindío registró la menor tasa de mortalidad infantil entre los 23 departamentos. En Contraste, en La Guajira y Chocó, más de 30 niños menores de un año murieron por mil nacidos vivos en 2015 (Gráfico 6).

La esperanza de vida es uno de los indicadores más importantes para evaluar la salud, y, por ende, la calidad de vida de un país o una región. A través de su cálculo, se estima cuánto vivirá, en promedio, una persona al nacer; su resultado está influenciado por las condiciones sanitarias, el nivel socioeconómico, la atención oportuna en salud, el nivel educativo y la tasa de homicidios, entre otros. Para Deaton (2015) “siempre que la vida sea valiosa, vivir más años será bueno, y usualmente es cierto (aunque no inevitable) que las poblaciones donde la gente vive más años también son poblaciones donde la gente es más saludable (p 79)”.

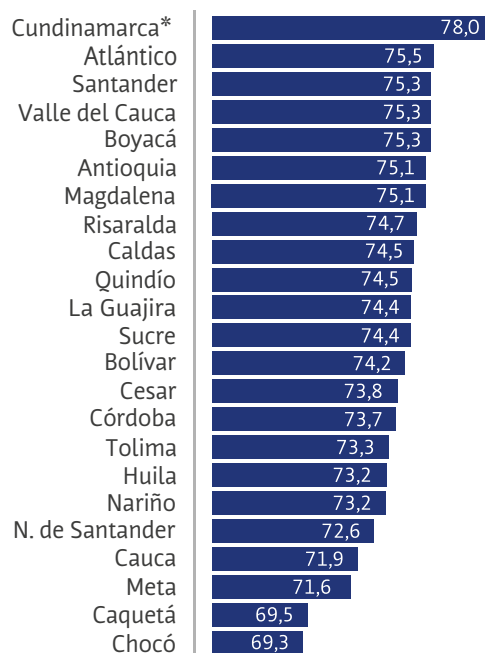
Al igual que las cifras de mortalidad infantil, la esperanza de vida al nacer de los 23 departamentos registra diferencias sustanciales. Según las proyecciones del DANE, mientras en Cundinamarca el horizonte de vida de un recién nacido en el quinquenio 2010-2015 es de 78 años, en el Chocó la esperanza de vida se ubicó en 69, es decir, cerca de nueve años menos (Gráfico 7).

Gráfico 6. Tasa de mortalidad infantil
(defunciones de menores de 1 año por
cada mil nacidos vivos) – 2015



Fuente: DANE – Cálculos propios
*La cifra corresponde a Bogotá

Gráfico 7. Esperanza de
vida al nacer (años)
(2010-2015)

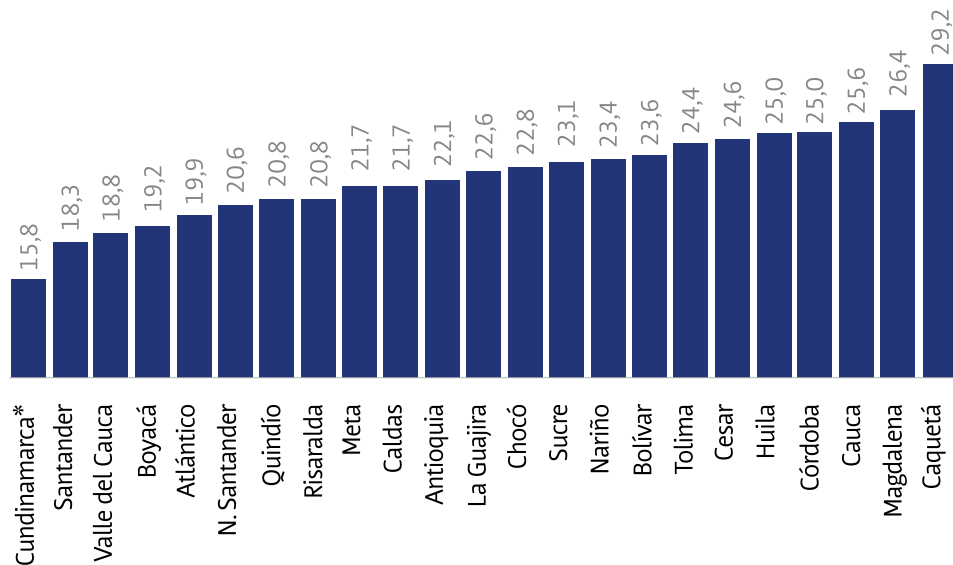


Fuente: DANE – Cálculos propios
*La cifra corresponde a Bogotá

El embarazo y la maternidad adolescente tienen impacto en la calidad de vida de las madres debido a que dificulta su trayectoria escolar y el desarrollo como ser humano en otros espacios. De igual forma, se priva a los niños de tener padres mucho más preparados financiera y emocionalmente, por lo cual la pobreza se reproduce inter-generacionalmente. El embarazo precoz está asociado con la condición de pobreza en el hogar, el nivel educativo, la falta de acceso a métodos de planificación y a la falta de orientación en educación sexual.

En los departamentos de Caquetá, Magdalena, Cauca, Córdoba y Huila, al menos el 25% de los nacimientos en 2016 fueron de mujeres menores de 19 años en 2016. La Guajira y Chocó esta cifra llegó a 22,6% y 22,8%, respectivamente. En contraste, Cundinamarca, Santander y Valle del Cauca reportaron el menor porcentaje de nacimientos de madres adolescentes (Gráfico 8).

Gráfico 8. Tasa de fecundidad adolescente
(% de nacimientos en madres entre 10 y 19 años) – 2016



Fuente: GEIH DANE – Cálculos propios

*Cundinamarca incluye a Bogotá

6. Metodología

Para la construcción de un índice que sintetice los indicadores de condiciones que se presentaron en la sección anterior, se utiliza la técnica estadística de análisis de componentes principales (ACP), que permite transformar linealmente un conjunto original de variables en uno más pequeño compuesto por nuevas variables no correlacionadas y que conservan, tanto como sea posible, la información del grupo inicial de variables (Dunteman, 1989).

Se trata de sintetizar, reducir la dimensionalidad de los datos, siempre sujeto a conservar la variabilidad del conjunto original (Jolliffe, 2002). Para la utilización del ACP, las variables deben estar correlacionadas, de tal forma que a través de una transformación lineal se obtenga un nuevo conjunto de variables denominadas componentes principales, los cuales tienen máxima varianza (Dunteman, 1989).

La importancia del ACP radica en que evitará la arbitrariedad en la elección de pesos o ponderaciones para los factores o variables que explican la calidad de vida. Así, se obtiene una estructura simple, cuantificable, que proporciona la misma información de un amplio conjunto de variables.

Los componentes principales tienen la particularidad de estar ordenados de tal forma que el primero incorpora o explica la mayor variación presente en las variables originales. En conjunto, los componentes son principales porque expresan las más altas correlaciones múltiples al cuadrado con cada variable del conjunto inicial, que son posibles⁶.

Existirán tantos componentes principales como variables sean incluidas. Es decir, el conjunto de n variables permitirá obtener n componentes principales. En cuanto a las ponderaciones de las variables que conforman el vector obtenido en un determinado componente principal, indica los tamaños relativos o contribuciones relativas de las variables a la varianza de dicho componente. Por lo tanto, existirán n vectores de pesos o vectores latentes, a_1, a_2, \dots, a_n , donde cada uno se asocia a un componente principal y tiene por restricción que cada componente principal es linealmente independiente⁷.

La varianza total, definida como la suma de las varianzas de los componentes principales, $\sum_{j=1}^n \lambda_j$, es igual a n porque corresponde a la sumatoria de las varianzas de las n variables estandarizadas (media cero y varianza unitaria): $\sum_{j=1}^n \lambda_j = \sum_{i=1}^n \sigma_i^2 = n$.

La proporción de la varianza de las n variables que es explicada por un determinado componente principal, j , se puede definir como: $\frac{\lambda_j}{\sum_{j=1}^n \lambda_j} = \frac{\lambda_j}{n}$, y corresponde al indicador más importante para la elección del componente que incorpora las ponderaciones de las variables más adecuadas para medir la calidad de vida en los departamentos de Colombia.

Datos

La principal fuente de información para esta investigación fue la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) realizada por el DANE, los datos son expandidos para la población en 2016 y contiene información de 23 departamentos de Colombia, donde Bogotá, como ciudad capital, es incluida en los resultados de Cundinamarca. Asimismo, se utiliza el conjunto de información de estadísticas vitales del DANE y los datos sobre bancarización reportados por la Banca de las Oportunidades.

⁶ En el Anexo 1 se profundiza sobre la metodología de Análisis de Componentes Principales, así como también en los criterios de selección muestral y de componentes principales a permanecer.

⁷ Por ejemplo, el componente dos es independiente del primero y el tercero será independiente del segundo y también del primero:

$$\sum_{i=1}^n a_{1i} a_{2i} = \sum_{i=1}^n a_{2i} a_{3i} = \sum_{i=1}^n a_{3i} a_{1i} = 0$$

7. Resultados

La medición de las condiciones de vida en los departamentos de Colombia a partir del conjunto de variables antes descrito orienta a una evaluación integral y permite formular recomendaciones de política que impacten en el progreso departamental. Se espera que 15 de las variables tengan cargas positivas y 5 cargas negativas en el indicador (Tabla 4).

Tabla 4. Conjunto de variables del Análisis de Componentes Principales

Variable	Descripción	Signo
Condiciones básicas		
Energía	Proporción de hogares con acceso a servicio de energía eléctrica (%)	+
Gas	Proporción de hogares con acceso a servicio de gas (%)	+
Alcantarillado	Proporción de hogares con acceso a servicio de alcantarillado (%)	+
Acueducto	Proporción de hogares con acceso a servicio de acueducto (%)	+
Basuras	Proporción de hogares con acceso a servicio de recolección de basuras (%)	+
Internet	Proporción de hogares con acceso a internet (%)	+
Oportunidades económicas		
Pobreza	Incidencia de la pobreza monetaria (%)	-
P_extrema	Incidencia de la pobreza extrema (%)	-
GINI	Coefficiente de desigualdad de GINI	-
TO	Tasa de ocupación (%)	+
TGPF	Tasa global de participación femenina (%)	+
Cot_salud	Población afiliada a salud régimen contributivo y especial (%)	+
Pensión	PET aportante a pensión (%)	+
Bancarización	Tasa de bancarización (por cada 100 adultos) (%)	+
Capital humano		
Alfabetización	Tasa de alfabetización (población de 15 años y más) (%)	+
Años_educ	Años promedio de educación (población de 5 años y más)	+
P_saber11	Puntaje promedio en las pruebas Saber 11 de Lenguaje, Matemáticas y Ciencias Naturales	+
Esperanza	Esperanza de vida al nacer (años)	+
Mor_infantil	Tasa de mortalidad infantil (defunciones de menores de 1 año por cada mil nacidos vivos)	-
Nac_adolescentes	Proporción de nacimientos de mujeres adolescentes (entre 10 y 19 años) (%)	-

Fuente: Elaboración propia

La pertinencia del análisis factorial para la muestra seleccionada está determinada por los resultados en la matriz de correlaciones, el test de esfericidad y la medida de adecuación muestral. En general, el conjunto de variables mostró correlaciones significativas y los resultados de las pruebas sustentan la pertinencia de la muestra para la construcción de un índice a partir de los resultados del análisis factorial (Anexo 2).

Las cargas o ponderaciones del primer componente principal⁸ resaltan la importancia, en la medición de la calidad de vida en los departamentos de Colombia, de variables como el acceso de los hogares al servicio de internet, la proporción de la población que contribuye a la seguridad social en salud, la proporción de la población en situación de pobreza y pobreza extrema, los años promedio de educación y la tasa de mortalidad infantil (Tabla 5).

Tabla 5. Cargas de las variables en los componentes principales retenidos

Variable	Componente 1 (64,3%) Varianza = 12,9	Componente 2 (10,1%) Varianza = 2,0	Componente 3 (6,9%) Varianza = 1,4	Componente 4 (6,0%) Varianza = 1,2
Condiciones básicas				
Internet	0,2648	0,0417	-0,1775	0,0462
Alcantarillado	0,2558	-0,0655	-0,0575	0,0028
Basuras	0,2401	-0,0934	-0,2676	-0,1594
Acueducto	0,2391	-0,1511	0,2318	-0,0853
Gas	0,2054	-0,0551	-0,1781	-0,4731
Energía	0,1781	-0,3568	0,2695	0,2427
Oportunidades económicas				
Cot_salud	0,2598	0,0980	-0,2286	0,1072
Pensión	0,2465	0,1276	-0,2823	0,1578
Bancarización	0,2395	0,0078	0,0248	0,3092
TGPF	0,1400	0,5148	0,2944	-0,1538
TO	0,1361	0,4480	0,4355	-0,1420
GINI	-0,1455	0,3385	-0,1811	0,4957
P_extrema	-0,2440	0,1769	-0,1084	0,1682
Pobreza	-0,2591	-0,0119	0,0615	-0,0641
Capital humano				
Años_educ	0,2559	0,0427	-0,2144	-0,0589
Alfabetización	0,2426	-0,1217	0,0642	0,2908
P_saberII	0,2113	0,0153	0,4022	0,2435
Esperanza	0,2006	0,2151	-0,0177	-0,2458
Nac_adolescentes	-0,1916	-0,3006	0,1958	0,1341
Mor_infantil	-0,2413	0,2020	-0,1667	-0,0535

Fuente: Cálculos propios

Cabe señalar que las variables tasa de desempleo (TD), tasa de homicidios (homicidios) y afiliación de la población a salud (A_salud), también fueron analizadas entre las dimensiones que miden la calidad de vida en los 23 departamentos de Colombia. Sin embargo, no reportaron correlaciones estadísticamente significativas (Anexo 3), alterando los resultados de la muestra en las pruebas de adecuación.

Asimismo, debido a las exiguas correlaciones múltiples que presentaron TD, homicidios y A_salud, al incluir estas variables en el ACP sus participaciones en el índice fueron prácticamente nulas (0,020, -0,007 y 0,054,

⁸ Se mantienen los cuatro primeros componentes principales, de acuerdo con el criterio de Kaiser descritos en el Anexo 1 y como se observa en el gráfico de sedimentación del Anexo 2.

respectivamente) (Anexo 4). Al mismo tiempo que la variable TD no arrojó el signo esperado (negativo), lo cual es indicio de que los departamentos que alcanzan mejores condiciones reales para una mayor calidad de vida de sus habitantes, también suelen enfrentarse a problemáticas aisladas como el desempleo y los homicidios. En cuanto a la proporción de la población afiliada a salud, su baja importancia relativa se puede justificar en que es un servicio prácticamente universal, los diferentes departamentos alcanzaron coberturas por encima del 86% en 2016.

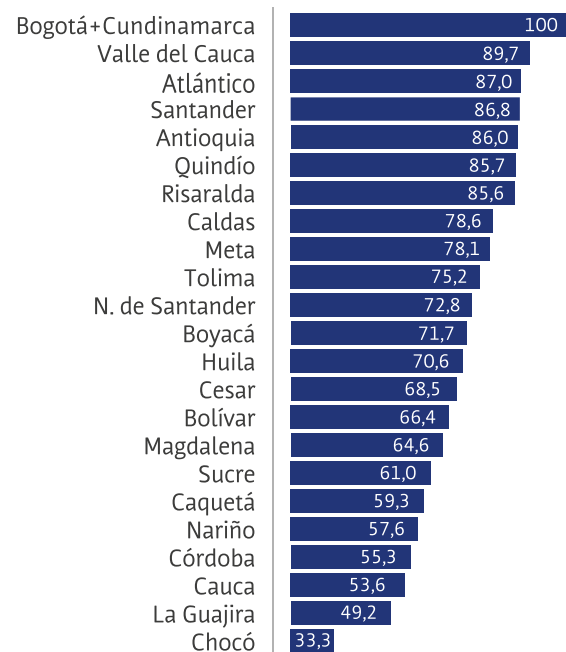
Finalmente, partiendo de la combinación lineal entre las ponderaciones o cargas encontradas y el conjunto de variables inicial, es posible obtener un escalafón departamental en función de los resultados del Índice Sintético de Calidad de Vida Departamental. Cundinamarca, que incluye a Bogotá, lidera el escalafón con el índice más alto entre los 23 departamentos, lo que permite evidenciar las mejores condiciones de vida en diferentes ámbitos que presenta Bogotá+Cundinamarca respecto a los demás. En segundo lugar, se encuentra el Valle del Cauca (Tabla 6), con un índice que representa el 89,7% del departamento líder (Gráfico 8). A continuación, se encuentran Atlántico, Santander, Antioquia, Quindío y Risaralda, que presentan condiciones de vida por encima del 85% de las registradas en Bogotá+Cundinamarca. Por el contrario, La Guajira y Chocó tienen fuertes rezagos en términos comparativos, al reportar el menor Índice Sintético de Calidad de Vida (ISCV) que representan menos del 50% del encontrado en el departamento líder (Gráfico 9).

Tabla 6. Índice Sintético de Calidad de Vida Departamental - 2016

Departamento	ISCV
Bogotá+Cundinamarca	228,6
Valle del Cauca	205,1
Atlántico	199,0
Santander	198,5
Antioquia	196,6
Quindío	195,9
Risaralda	195,8
Caldas	179,6
Meta	178,6
Tolima	171,9
N. de Santander	166,5
Boyacá	163,9
Huila	161,4
Cesar	156,7
Bolívar	151,8
Magdalena	147,8
Sucre	139,5
Caquetá	135,5
Nariño	131,8
Córdoba	126,4
Cauca	122,5
La Guajira	112,6
Chocó	76,0

Fuente: Cálculos propios

Gráfico 9. Índice Sintético de Calidad de Vida Departamental estandarizado (Bogotá+Cundinamarca Base 100) - 2016



Fuente: Cálculos propios

8. Conclusiones

Los resultados del Índice Sintético de Calidad de Vida (ISCV) permiten identificar, de manera agregada, la forma en que las distintas condiciones de entorno seleccionadas, agrupadas en las categorías de Condiciones Básicas, Oportunidades Económicas y Capital Humano, inciden sobre la probabilidad de que una persona pueda disfrutar de una mejor calidad de vida.

El cálculo del ISCV permite ordenar los 23 departamentos para los cuales se dispone de información actualizada para el año 2016. En términos del Índice, el nivel registrado del conjunto de condiciones de entorno en Cundinamarca (incluida Bogotá) y en el Valle del Cauca son las mejores entre el grupo evaluado, indicando que los habitantes de estos dos departamentos pueden disfrutar de una mejor calidad de vida. En contraste, La Guajira y Chocó registran condiciones menos propicias para que las personas disfruten una mejor calidad de vida.

La interpretación del ordenamiento derivado del cálculo del ISCV en términos de la mayor o menor probabilidad de alcanzar algún nivel determinado de calidad de vida es apropiada solo en el caso de que dicho nivel sea alcanzable en los departamentos evaluados. Así, asumiendo que las condiciones de entorno en Atlántico y Valle del Cauca hacen posible que un determinado nivel de calidad de vida sea alcanzable en ambos territorios, ello es más probable en el Valle del Cauca.

A continuación, se analizan de manera general los principales resultados registrados para los cinco primeros departamentos según el ordenamiento obtenido, así como algunos casos particulares (Tabla 7).

Tabla 7. Posición entre 23 departamentos según variable

Departamento	ISCV	Condiciones básicas						Oportunidades económicas						Capital humano							
		Acceso a internet (% hogares)	Acceso a alcantarillado (% hogares)	Acceso a servicio de recolección de basuras (% hogares)	Acceso a acueducto (% hogares)	Acceso a gas natural de red pública (% hogares)	Acceso a energía eléctrica (% hogares)	Afiliación a salud Régimen contributivo y especial (%)	PET cotizante a pensión (%)	Tasa de bancarización (por cada 100 adultos)	TGP femenina (%)	Tasa de ocupación (%)	Coefficiente de desigualdad de GINI	Incidencia de la pobreza extrema (%)	Incidencia de la pobreza (%)	Años promedio de educación (población de 5 años y más)	Tasa de alfabetización (población de 15 años y más)	Resultados pruebas Saber 11 promedio L.M.C	Esperanza de vida al nacer (años)	Nacimientos de madres adolescentes (entre 10 y 19 años)	Tasa de mortalidad infantil (defunciones de menores de 1 año por cada mil nacidos vivos)
Bogotá+Cundinamarca	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	15	1	1	1	1	3	1	1	1
Valle del Cauca	2	2	2	3	4	3	8	2	3	8	6	6	12	5	5	3	2	9	4	3	3
Atlántico	3	6	4	1	1	1	6	8	7	13	8	7	1	2	7	2	4	11	2	5	10
Santander	4	4	9	11	11	9	7	4	6	2	4	3	3	4	2	5	5	2	3	2	7
Antioquia	5	3	6	5	6	15	5	3	2	3	11	10	17	6	4	4	6	14	6	11	8
Quindío	6	5	3	4	3	4	4	6	8	5	7	12	8	8	9	6	7	12	10	7	2
Risaralda	7	7	5	6	5	7	1	5	4	7	9	9	2	3	3	7	3	6	8	8	6
Caldas	8	9	10	8	9	14	3	7	5	9	22	21	18	7	8	9	8	8	9	10	4
Meta	9	8	8	10	19	12	15	9	9	6	10	11	5	9	6	11	9	10	21	9	20
Tolima	10	10	12	14	14	8	14	10	11	12	5	4	14	11	10	14	14	13	16	17	13
N. de Santander	11	11	7	7	13	19	11	12	16	10	16	20	7	17	13	13	13	5	19	6	5
Boyacá	12	15	15	18	7	16	12	11	10	11	13	13	20	12	11	10	10	1	5	4	9
Huila	13	13	13	16	12	11	13	15	13	4	12	8	21	20	18	15	11	7	17	19	11
Cesar	14	14	11	13	10	10	20	16	14	14	21	22	10	17	15	12	19	17	14	18	14
Bolívar	15	12	17	12	16	6	19	13	12	21	19	15	11	14	14	8	17	19	13	16	17
Magdalena	16	16	19	9	18	5	17	14	15	15	18	19	13	19	20	16	18	21	7	22	12
Sucre	17	18	16	17	8	13	16	22	23	19	17	18	6	15	19	18	21	15	12	14	19
Caquetá	18	19	14	15	21	20	21	18	17	17	20	16	9	10	12	21	12	20	22	23	15
Nariño	19	17	18	19	15	22	10	20	20	16	3	2	19	18	17	19	16	4	18	15	18
Córdoba	20	20	22	21	20	17	9	21	22	20	14	17	4	13	16	17	20	16	15	20	21
Cauca	21	21	21	23	17	21	18	17	19	18	15	14	16	21	21	20	15	18	20	21	16
La Guajira	22	22	20	20	22	18	23	19	18	23	2	5	22	22	22	22	23	22	11	12	22
Chocó	23	23	23	22	23	23	22	23	21	22	23	23	23	23	23	23	22	23	23	13	23

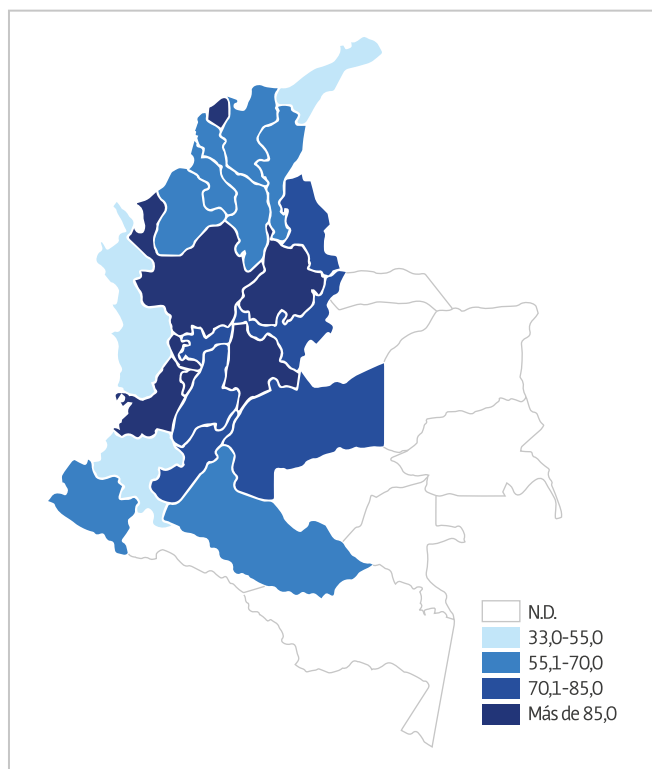
Fuente: Elaboración propia

Cundinamarca-Bogotá registra el mejor o segundo mejor desempeño entre el conjunto de departamentos para 18 de las 20 variables consideradas. Solo en el caso de la desigualdad de ingresos (puesto 15) y el resultado promedio de las pruebas Saber 11 (puesto 3), se registran resultados menos destacados. De acuerdo con los pesos o ponderaciones calculados para las variables seleccionadas, puede establecerse que los esfuerzos en la calidad de la educación tendrían un mayor impacto sobre la calidad de vida de las personas en esta región.

El Valle del Cauca ocupa el segundo puesto entre los departamentos evaluados, pero debe destacarse que en ninguna de las variables consideradas ocupa el primer lugar. Se presenta un desempeño destacado en variables como porcentaje de hogares con acceso a internet y alcantarillado (puesto 2), así como porcentaje de la población afiliada al régimen contributivo de salud y tasa de alfabetización adulta (puesto 2). El peor desempeño relativo del Departamento corresponde a los resultados en las pruebas Saber 11 (puesto 9), la tasa de bancarización (puesto 8) y la desigualdad de ingresos (puesto 12). El análisis de ponderaciones asociadas al ISCV sugiere que los esfuerzos de política pública para aumentar la calidad de vida de las personas deberían enfocarse en mejorar el desempeño la calidad de la educación y la inclusión financiera de la población.

Cabe señalar, que, si bien el Valle del Cauca cuenta con un ISCV que sobresale en el entorno nacional, sus departamentos vecinos ubicados sobre el pacífico colombiano (Mapa 1), están entre las últimas posiciones: Chocó (puesto 23), Cauca (puesto 21) y Nariño (puesto 19). No obstante, otros departamentos cercanos al Valle, en términos de distancia, como los del eje cafetero (Quindío, Risaralda y Caldas) están entre las primeras siete posiciones del ISCV; estos territorios, al igual que el Valle del Cauca, disponen de estructuras productivas relativamente diversificadas y niveles de urbanización superiores al 70% en 2016.

Mapa 1. Índice Sintético de Calidad de Vida Departamental - 2016



Fuente: Elaboración propia

Los resultados para el caso de Atlántico llaman la atención en la medida en que este Departamento logra destacarse como líder entre el grupo evaluado en cuatro variables: cobertura de recolección de basuras, acceso a acueducto, a gas natural y desigualdad en el ingreso de los hogares. Los desafíos de Atlántico se encuentran en ampliar la bancarización de la población (puesto 13), mejorar los resultados en las Pruebas Saber 11 (puesto 11) y en realizar los ajustes correspondientes para reducir la tasa de mortalidad infantil (puesto 10). La alta correlación de esta última variable con las demás incluidas sugiere que los esfuerzos realizados para reducir la mortalidad infantil mejorarían las condiciones de entorno, facilitando que las personas alcancen una mayor calidad de vida. Podría esperarse que una menor tasa de mortalidad infantil se logre mejorando la calidad de los servicios básicos de salud en el departamento, y ampliando la cobertura de alcantarillado y acueducto, medidas que a su vez mejorarían el indicador de esperanza de vida al nacer.

En el caso de Santander, que ocupa el cuarto lugar entre el grupo de departamentos evaluados, debe destacarse el desempeño en tasa de bancarización de la población, la menor tasa de incidencia de pobreza, los resultados en las Pruebas Saber 11 y la baja tasa, en términos relativos, de nacimientos de madres adolescentes

o en edad de riesgo (puesto 2). Estos resultados contrastan con los registrados en frentes como el acceso al servicio de recolección de basuras y al servicio de acueducto (puesto 11). Los esfuerzos conducentes a la ampliación de cobertura del servicio de recolección de basuras y acueducto mejorarían las condiciones de entorno que a su vez permitirían a los hogares santandereanos disfrutar una mejor calidad de vida.

Antioquia ocupa el quinto lugar entre los 23 departamentos evaluados, registrando un destacado desempeño en el porcentaje de la población en edad de trabajar cotizante al sistema pensional (puesto 2), así como el porcentaje de hogares con acceso a internet, la cobertura en salud a través del régimen contributivo y la tasa de bancarización (puesto 3). Los retos de política pública se deberían concentrar en ampliar la cobertura de gas natural (puesto 15), mejorar la calidad educativa (puesto 14) y reducir la desigualdad de los ingresos entre los habitantes (puesto 17).

Este caso de menor cobertura de gas natural en Antioquia resulta bastante útil para mostrar cómo la metodología empleada en la construcción del ISCV puede orientar las decisiones de política pública en los departamentos. Una mayor cobertura del servicio de gas en los municipios de Antioquia contribuiría de manera directa a mejorar la calidad de vida en los hogares, pero a la vez impulsaría la productividad de las empresas, lo cual debería traducirse en una mayor demanda de trabajadores y podría generar un mejoramiento en la remuneración de los mismos. Así, de manera indirecta, la ampliación de la cobertura del servicio de gas natural en el Departamento también contribuiría a reducir la desigualdad en la distribución de ingresos.

Como caso especial, se destacan los resultados sobresalientes de Boyacá (que ocupa la posición 12 en el ISCV) en cuanto a las Pruebas Saber 11 (puesto 1), la baja tasa relativa de nacimientos de madres adolescentes (puesto 4) y la esperanza de vida al nacer de sus habitantes (puesto 5). Los principales retos en este departamento se encuentran en ampliar el acceso del servicio de recolección de basuras (puesto 18) e implementar acciones conducentes a mejorar la distribución del ingreso (puesto 20).

En el caso de Sucre (puesto 17 en el ISCV), llaman la atención los bajos resultados en la dimensión de oportunidades económicas, mostrando la más baja tasa de población aportante al sistema pensional (puesto 23), una baja tasa de población aportante a salud en el régimen contributivo (puesto 22), alta tasa de incidencia de pobreza (puesto 19) y una reducida tasa de bancarización (puesto 19) frente a los demás departamentos. En la dimensión de capital humano el Departamento también muestra importantes rezagos, particularmente en la tasa de mortalidad infantil (puesto 19) y la tasa de alfabetización (puesto 21). En este caso, los esfuerzos de política pública deberían enfocarse en la formalización del mercado laboral a través de la bancarización y una mejor educación. Estas medidas contribuirían de manera directa e indirecta a ampliar el porcentaje de personas que podrían hacer aportes a los sistemas de pensión y salud. Estas medidas podrían conducir en el mediano plazo en la reducción de la tasa de pobreza en el Departamento.

Los resultados del ISCV para 2016 permite hacer comparaciones y obtener un ordenamiento de los departamentos colombianos en términos de las condiciones de entorno que determinan a su vez el nivel de calidad de vida de las personas. La información disponible para 23 departamentos evidencia la gran heterogeneidad existente, permitiendo identificar las áreas de priorización de programas y políticas orientadas a mejorar la calidad de vida en cada región.

El diseño y medición de este indicador contribuye en el campo del estudio de la calidad de vida en Colombia proponiendo un potente conjunto de variables, seleccionadas a partir de la aplicación del método de Componentes Principales, cuyo primer componente principal explica el 64,3% de la varianza total y supera las pruebas estadísticas básicas que validan el ejercicio.

De esta forma, ISCV orienta de manera confiable las medidas de política pública y programas que deberían ser diseñados e implementados en cada departamento para mejorar las condiciones de entorno y así la calidad de vida de las personas.

Este trabajo espera incentivar la realización de otras investigaciones en las que se analice, por ejemplo, la forma en que aspectos como la tasa de desempleo y la tasa de homicidios inciden sobre la calidad de vida de las personas, toda vez que según la metodología aplicada en la construcción del ISCV son clasificados como fenómenos aislados debido a su baja correlación con las demás variables incluidas.

La Cámara de Comercio de Cali utilizará los resultados de este trabajo en una futura investigación en la que se evaluará la relación entre las condiciones de entorno en los departamentos colombianos y su dinámica empresarial.

Referencias

- Ayala, J. y Meisel, A. (2016). La exclusión en los tiempos del auge: el caso de Cartagena. Documentos de trabajo sobre economía regional. Centro de Estudios Económicos Regionales. Banco de la República sede Cartagena, Colombia.
- Barro, R. y Sala-i-Martin, X. (2003). Economic growth (2da ed.). Massachusetts, Estados Unidos: MIT press.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2013). Los caminos hacia una sociedad de la información en América Latina y el Caribe. Libros de la CEPAL. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile, Chile: CEPAL. Recuperado de: <http://www.eclac.cl/publicaciones/DesarrolloProductivo/1/LCG2195RevP/lcg2195e2.pdf>.
- Consejo Privado de Competitividad y Universidad del Rosario (2016). Índice departamental de competitividad 2016. Universidad del Rosario. Bogotá, Colombia.
- Daly, H. y Cobb, J. (1993). Para bien común. Reorientando la economía hacia la comunidad, el ambiente y un futuro sostenible: El índice del bienestar económico sostenible. Fondo de Cultura de México.
- Dasgupta, R. y Weale, M. (1992). On measuring the quality of life. Universidad de Cambridge, Reino Unido: World Development, Vol. 20, No. 1, pp. 119-131.
- Deaton, A. (2015) El gran escape: Salud, riqueza y los orígenes de la desigualdad. México, D. F., México: Fondo de Cultura Económica.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2016). Pobreza monetaria y multidimensional en Colombia 2015. Boletín técnico. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Bogotá, Colombia. Recuperado de: www.dane.gov.co.
- Departamento Nacional de Planeación (2013). Los municipios colombianos hacia los objetivos del milenio. Salud, educación y reducción de la pobreza. Recuperado de: http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-101270_archivo_pdf.pdf
- Departamento Nacional de Planeación (2005a). Hacia una Colombia equitativa e incluyente. Informe de Colombia. Objetivos de desarrollo del Milenio. Bogotá D.C. Recuperado de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20Social/Informe%20Hacia%20una%20Colombia%20Equitativa.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación (2005b). Índice de condiciones de vida. Departamento Nacional de Planeación. Bogotá, Colombia: Sistema de información geográfica para la planeación y el ordenamiento territorial. Recuperado de: www.sigotn.igac.gov.co.
- Departamento Nacional de Planeación (2015). Tipologías departamentales y municipales: Una propuesta para comprender las entidades territoriales colombianas. Departamento Nacional de Planeación. Bogotá, Colombia: Grupo de Estudios Territoriales.

- Departamento Nacional de Planeación (2017). Pobreza monetaria y multidimensional departamental: Necesidad de políticas públicas diferenciadas (3ra ed.). Departamento Nacional de Planeación. Bogotá, Colombia: Panorámica Regional.
- Drewnowski, J. y Scott, W. (1966). The level of living index. United Nations Research Institute for Social Development. Ginebra, Suiza: Naciones Unidas, No. 66.
- Dunteman, G. (1989). Principal Components Analysis. Series: quantitative applications in the social sciences, Sage Publications.
- Edgerton, R., Bollinger, M. y Herr, B. (1984). The cloak of competence: after two decades. Estados Unidos: American Journal of Mental Deficiency, Vol. 88, pp. 345-351.
- Felce, D. y Perry, J. (1995). Quality of life: It's definition and measurement. Research in Developmental Disabilities, Vol. 16, N° 1, pp. 51-74.
- Feres, J. y Mancero, X. (2001). La medición del desarrollo humano: elementos de un debate. División de estadísticas y proyecciones económicas, CEPAL. Santiago de Chile, Chile: CEPAL.
- Glaeser, E. (2011). Triumph of the City: How Our Greatest Invention Makes Us Richer, Smarter, Greener, Healthier and Happier. Penguin Press, New York.
- Hamilton, D. (2014). Governing Metropolitan Areas: Growth and Change in a Networked Age. Routledge, Segunda edición, New York.
- Hanushek, E. (2005). Por qué importa la calidad de la educación. Revista finanzas y desarrollo. Fondo Monetario Internacional.
- Hicks, N. y Streteen, P. (1979). Indicators of development: The search for a basic needs yardstick. University of Glasgow, Reino Unido: World Development, Vol. 7, pp. 567-580.
- Hopkins, M. (1991). Human Development revisited: A new UNDP report. University of Glasgow, Reino Unido: World Development, Vol. 19, pp. 1469-1473.
- Huenchuan, S. y Guzmán, J. (2006). Seguridad económica y pobreza en la vejez: tensiones, expresiones y desafíos para políticas. Reunión de Expertos sobre Población y Pobreza en América Latina y el Caribe, CEPAL. Santiago de Chile, Chile: CEPAL.
- Jenkins, D. (1992). Assessment of outcomes of health intervention. Social Science & Medicine, Vol. 35, pp. 367-375.
- Jolliffe, I. (1972). Discarding variables in a principal component analysis 1: Artificial data. Appl. Statist., 21, 160-173.
- Jolliffe, I. (2002). Principal Component Analysis (2nd ed.). Springer series in statistics. Nueva York, Estados Unidos: Springer-Verla.

- Jonas, A. y Ward, K. (2007). Introduction to a Debate on City-Regions: New Geographies of Governance, Democracy and Social Reproduction. *International Journal of Urban and Regional Research*, Vol. 31.1, pp. 169-78.
- Leipert, C. (1986). Los costos sociales del crecimiento económico. En Aguilera, F. y Alcántara, V. De la economía ambiental a la economía ecológica. Barcelona, España: Editorial Fuhem.
- McGillivray, M. (1991). The human development index: Yet another redundant composite development indicator? *University of Glasgow, Reino Unido: World Development*, Vol. 19, pp. 1461-1468.
- McGillivray, M. y White, H. (1993). Measuring development? The UNDP's human development index. *Journal of International Development*, pp. 193-205.
- McGranahan, D. (1972). Development indicators and development models. *The Journal of Development Studies*, Vol. 8.
- Morris, D. (1978). A Physical Quality of Life Index. *Over Development Council, Washington, Estados Unidos: Urban ecology*, Vol. 3, Issue 3, pp. 225-240.
- Noorbakhsh, F. (1998). A modified human development index. *University of Glasgow, Reino Unido: World Development*, Vol. 26, No. 3, pp. 517-528.
- Nussbaum, M. y Sen, A. (1996). La Calidad de Vida. Fondo de Cultura Económica, México.
- Organización Mundial de la Salud (2006). Constitución de la organización mundial de la salud. Documento básico.
- Organización Mundial de la Salud (2008). Subsanan las desigualdades en una generación: alcanzar la equidad sanitaria actuando sobre los determinantes sociales de la salud. Comisión sobre determinantes sociales de la salud.
- Pérez, C. y Arias, F. (2007). Diferencias salariales asociadas a atributos ambientales en trece ciudades colombianas: una estimación de salarios hedónicos. *Medellín, Colombia: Lecturas de Economía*, No.66.
- Pigou, A. (1920). *The Economics of Welfare*. Londres, Reino Unido: Macmillan.
- Porter, M., Stern, S. y Artavia, R. (2013). Social progress index 2013. *Social Progress Imperative*. Washington, Estados Unidos.
- Porter, M., Stern, S. y Green, M. (2015). Social progress index 2015. *Social Progress Imperative*. Washington, Estados Unidos.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (1985). Informe de desarrollo humano para Colombia 1998. Departamento Nacional de Planeación. Bogotá, Colombia: Misión Social.

- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (1990). Human development Report 1990. Oxford University Press, Estados Unidos.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (1995). Human Development Report 1995. Oxford University Press, Estados Unidos.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2011). Informe nacional de desarrollo humano 2011. Colombia rural. Razones para la esperanza. Bogotá, Colombia. Recuperado de: www.pnud.org.co.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2015). Informe sobre desarrollo humano 2015. Communications Development Incorporated. Nueva York, Estados Unidos.
- Ram, R. (1982). Composite indices of physical quality of life, basic needs fulfilment, and income: A 'principal component' representation. *Journal of Development Economics*, Vol. 11, pp. 227-247.
- Ramírez, J. y De Aguas, J. (2015). Escalafón de la competitividad de los departamentos de Colombia 2015. Estudios y Perspectivas, CEPAL. Bogotá, Colombia.
- Scott, A. y Storper, M. (2003). Regions, globalization, development. *Regional Studies*, Vol. 37, pp. 579-593.
- Sen, A. (1985). The standard of living, the tanner lectures on human values. Cambridge University.
- Serebrisky, T. (2014). Infraestructura sostenible para la competitividad y el crecimiento inclusivo. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Stiglitz, J., Sen, A. y Fitoussi, P. (2009). The measurement of economic performance and social progress revisited. Paris, Francia: Centre de Recherche en Économie de Sciences Po.
- Tello, E. (2008). Las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) y la brecha digital: su impacto en la sociedad de México. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, Vol. 4, N. 2. Universidad Oberta de Calalunya.
- The Economist Intelligence Unit (2005). The Economist Intelligence Unit's quality-of-life index. Recuperado de: http://www.economist.com/media/pdf/QUALITY_OF_LIFE.pdf.
- Universidad de los Andes y Red de ciudades como vamos (2015). Índice de progreso social 2015. Ciudades Colombia.
- WEF (2017). The Global Competitiveness Report 2017-2018. Editor Klaus Schwab. Recuperado de en <http://www.weforum.org/reports/the-global-competitiveness-report-2017-2018>.
- Weil, D. (2006). Crecimiento económico. Brown University. Madrid, España: Pearson Educación, pp.152-180.

Anexo 1

Metodología ACP

Siguiendo los planteamientos de Dunteman (1989) y Jolliffe (2002), un componente principal se puede definir como:

$$y_1 = a'_1 X = a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = \sum_{j=1}^n a_{1j}x_j$$

Donde y_1 corresponde al primer componente principal, que es resultado de una combinación lineal entre el vector de ponderaciones (eigenvector o vector propio), a'_1 , determinados matemáticamente; y el conjunto de variables original $X=(x_1, x_2, \dots, x_n)$. El subsiguiente componente principal, $y_2 = a'_2 X$, será independiente del anterior, es decir y_1 y y_2 no deberán estar correlacionados.

De esta forma, el objetivo del ACP es encontrar el vector de pesos $(a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{in})$, que maximiza la suma de los cuadrados de las correlaciones entre el componente principal y el conjunto inicial de variables.

Por lo tanto, la varianza de un componente principal, λ_i , corresponde a la suma de los cuadrados de las correlaciones entre el componente y_i con el original grupo de variables $X=(x_1, x_2, \dots, x_n)$:

$$\lambda_i = \sum_{j=1}^n r_{ix_j}^2$$

Luego, la varianza del primer componente principal, λ_1 , se maximiza sujeta a la restricción de que la suma de los cuadrados de los ponderadores es igual a uno: $\sum_{i=1}^n a_{1i}^2 = 1$. Consecuentemente, la varianza del segundo componente principal, λ_2 , se maximiza bajo las restricciones de que el primero y segundo componente, y_1 y y_2 , no están correlacionados y $\sum_{i=1}^n a_{2i}^2 = 1$. Por lo tanto, el segundo componente principal tiene la segunda más alta suma de los cuadrados de las correlaciones con el original grupo de variables.

Criterios de elección

La literatura resalta dos reglas de decisión para determinar los componentes principales a conservar, uno es el criterio de Jolliffe (1972) que establece como relevantes los componentes con varianzas de al menos 0,7. Por su parte, el criterio de Kaiser argumenta la importancia de mantener los componentes principales de una matriz de correlación cuyas raíces latentes (eigenvalores) sean mayores a uno.

Esta última regla de elección se sustenta en el hecho de que los componentes con varianzas menores a uno tendrían menos información que una variable estandarizada cuya varianza es uno (Kaiser, 1960). Sin embargo, este criterio puede resultar en desacuerdo porque quizá pequeños componentes también son relevantes, puede que algunas variables no estén bien representadas por los más altos componentes principales.

En cuanto a la decisión de la rotación de componentes principales como lo define Dunteman (1989) corresponde a un cambio hacia un nuevo conjunto de coordenadas en los ejes en el mismo subespacio extendido por los componentes principales. Los componentes principales maximizan la sumatoria de las

cargas al cuadrado, mientras que los rotados buscan la maximización de la varianza como función de los pesos con los componentes. La rotación suele ser utilizada para una mejor interpretación de los resultados y simplificación de la estructura de análisis.

La pertinencia de la aplicación de la metodología de ACP a un conjunto de datos se evalúa a partir de los resultados obtenidos en pruebas estadísticas como:

Prueba de correlación de variables (covarianzas): Una estructura definida del patrón de correlaciones facilitará la interpretación de los componentes principales. Por lo tanto, el análisis de la matriz de correlaciones que precede a la aplicación de ACP permitirá aproximarse a la proporción de la varianza que será explicada por el primer componente principal, así cuando las correlaciones dentro del conjunto original de variables sean altas, entonces el primer componente principal explicará gran parte de la varianza total, siendo el componente predominante. En general, los primeros componentes suelen ser interpretables debido a que incorporan más de la variación en el conjunto original de variables.

De otra parte, la existencia de correlación positivas entre las variables podría llevar a obtener un vector de pesos del primer componente principal con cargas positiva. Sin embargo, el hecho de que el primero recoja pesos positivos de las variables implicará que los restantes componentes tendrán algunas de sus cargas negativas. De tal forma que, la suma de los productos cruzados del primer vector de pesos con los elementos de cada uno de los vectores latentes restantes es igual a cero:

$$a_1' a_k = 0, \quad k = 2, \dots, n$$

Prueba de esfericidad de Bartlett (Bartlett, 1950): Como hipótesis nula se plantea que la matriz de coeficientes de correlación no difiere de la matriz identidad (los elementos de la diagonal son unos y por fuera los valores son ceros). La aceptación de la hipótesis nula indicaría que existe evidencia para argumentar que las correlaciones entre las variables son nulas, luego el análisis factorial no es pertinente para la muestra.

Medida de adecuación muestral Kaiser-Meyer-Olkin: Mediante la comparación de las correlaciones entre las variables y las correlaciones parciales se obtiene el estadístico que fluctúa entre 0 y 1. Cuando el valor crítico sea inferior a 0,5 implicará que las variables no están intercorrelacionadas y por lo tanto no existe evidencia suficiente que sustente la pertinencia del análisis factorial en los datos. Cuando el índice KMO se aproxima a 1, entonces la utilización de ACP es adecuado para el conjunto de datos.

Anexo 2

Resultados de Análisis factorial y sedimentación de valores propios

De acuerdo con los resultados de la prueba de Bartlett, se rechaza la hipótesis nula que plantea variables no inter-correlacionadas, haciendo pertinente la muestra para obtener el índice a partir de la metodología de ACP. Por su parte, la medida K-M-O permitió obtener un estadístico de $0,7 > 0,5$, lo que garantiza la adecuación del conjunto de información para el análisis factorial:

Resultados pruebas de Análisis Factorial Test de esfericidad de Bartlett

Chi-cuadrado	668,515
Grados de libertad	190
p-valor	0,000

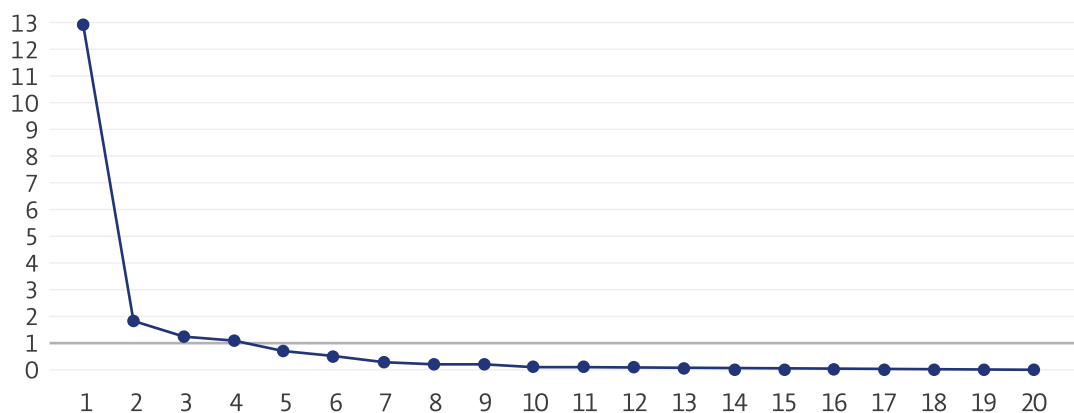
Ho: variables no están inter-correlacionadas

Medida de adecuación de muestreo Kaiser-Meyer-Olkin

General	0,693
---------	-------

El proceso estadístico a partir de las 20 variables permitió obtener 20 componentes principales, donde los primeros cuatro componentes tienen valores propios mayores a uno y los restantes 16 tienen varianzas por debajo de 0,7, explicando una menor proporción de la varianza que la contenida en una variable estandarizada (Gráfico A2).

Gráfico A2. Sedimentación de los valores propios después de ACP



Fuente: Cálculos propios

El primer componente principal tiene una varianza de 12,87 y explica 64,3% de la varianza total contenida en el conjunto inicial de variables, siendo el componente más relevante y a partir del cual es posible obtener las ponderaciones de la combinación lineal que resulta en el índice (Tabla A2).

Tabla A2. Componentes Principales

Componente	Valores propios	Proporción	Acumulada
1	12,866	0,643	0,643
2	2,016	0,101	0,744
3	1,384	0,069	0,813
4	1,193	0,060	0,873
5	0,775	0,039	0,912
6	0,516	0,026	0,938
7	0,317	0,016	0,953
8	0,258	0,013	0,966
9	0,231	0,012	0,978
10	0,127	0,006	0,984
11	0,099	0,005	0,989
12	0,083	0,004	0,993
13	0,064	0,003	0,996
14	0,027	0,001	0,998
15	0,019	0,001	0,999
16	0,009	0,001	0,999
17	0,009	0,000	1,000
18	0,003	0,000	1,000
19	0,002	0,000	1,000
20	0,001	0,000	1,000

Fuente: Cálculos en Stata – Elaboración propia

Anexo 3

Tabla A3. Correlaciones de la tasa de desempleo (TD), tasa de homicidios (Homicidios) y proporción de la población afiliada a salud (A_salud) con el conjunto de variables - 2016

Variables	TD	Homicidios	A_salud
TD	1,00		
Homicidios	0,60	1,00	
A_salud	-0,39	-0,33	1,00
Energía	0,03	0,03	0,63
Gas	0,10	-0,21	-0,04
Alcantarillado	0,27	0,14	-0,02
Acueducto	0,02	-0,06	0,34
Basuras	0,28	0,12	-0,06
Internet	0,21	0,17	0,06
Pobreza	-0,03	0,01	-0,21
P_extrema	-0,02	0,12	-0,35
GINI	-0,11	0,02	-0,24
TO	-0,33	-0,19	-0,09
TGPF	-0,05	-0,03	-0,27
C_salud	0,14	0,07	0,04
Pensión	0,07	0,05	0,10
Bancarización	0,07	-0,04	0,18
Alfabetización	-0,05	0,13	0,24
Años_educ	0,04	-0,03	0,12
P_saber11	-0,09	-0,19	0,38
Nac_adolescentes	-0,14	-0,02	0,04
Mor_infantil	-0,05	0,01	-0,28
Esperanza	-0,12	-0,39	0,16

Fuente: Cálculos en Stata – Elaboración propia

Anexo 4

Tabla A4. Ponderaciones de los componentes principales incluyendo tasa de desempleo (TD), población afiliados a salud (A_salud) y tasa de homicidios (Homicidios) – 2016

Variable	Componente 1 (56,1%)	Componente 2 (10,7%)	Componente 3 (9,9%)	Componente 4 (5,8%)	Componente 5 (5,0%)
TD	0,020	0,401	-0,365	-0,029	-0,123
Homicidios	-0,007	0,380	-0,352	0,335	-0,233
A_salud	0,054	-0,537	-0,114	0,153	0,187
Energía	0,180	-0,304	-0,260	0,211	-0,072
Gas	0,205	0,043	0,006	-0,517	0,029
Alcantarillado	0,255	0,119	-0,108	-0,012	-0,103
Acueducto	0,240	-0,162	-0,062	-0,053	-0,166
Basuras	0,239	0,160	-0,142	-0,212	0,049
Internet	0,264	0,148	-0,044	0,041	0,073
Pobreza	-0,259	-0,019	0,003	-0,062	-0,037
P_extrema	-0,244	0,139	0,090	0,144	0,149
GINI	-0,146	0,153	0,219	0,391	0,426
TO	0,134	0,015	0,478	0,119	-0,414
TGPF	0,138	0,185	0,445	0,105	-0,376
C_salud	0,259	0,148	0,019	0,057	0,197
Pensión	0,246	0,134	0,044	0,089	0,306
Bancarización	0,239	-0,008	-0,003	0,235	0,090
Alfabetización	0,242	-0,057	-0,105	0,260	-0,017
Años_educ	0,255	0,066	0,023	-0,106	0,208
P_saberm	0,212	-0,203	0,093	0,275	-0,146
Nac_adoloscetes	-0,191	-0,194	-0,176	-0,116	-0,268
Mor_infantil	-0,242	0,135	0,124	-0,025	0,108
Esperanza	0,200	-0,045	0,272	-0,255	0,193

Fuente: Cálculos en Stata – Elaboración propia